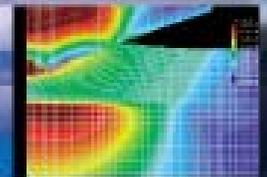
Unità di carico 318
Informazioni prodotto

Modello 318.10
Modello 318.25
Modello 318.50

100-186-272 A

Informazioni sul copyright

Informazioni sui marchi

MTS è un marchio registrato della MTS Systems Corporation.

Molykote è un marchio registrato della Dow Chemical Corporation.

Informazioni per il contatto

MTS Systems Corporation
14000 Technology Drive
Eden Prairie, Minnesota 55344-2290 USA
Numero verde: 800-328-2255 (dagli Stati Uniti o dal Canada)
Telefono: 952-937-4000 (fuori degli Stati Uniti o Canada)
Fax: 952-937-4515
E-mail: info@mts.com
http://www.mts.com

Informazioni sulla pubblicazione

Codice pezzo del manuale	Data di pubblicazione
100-186-272 A	**Giugno 2007**

Sommario

Introduzione 5

Sicurezza 21

Installazione 33

Funzionamento 43

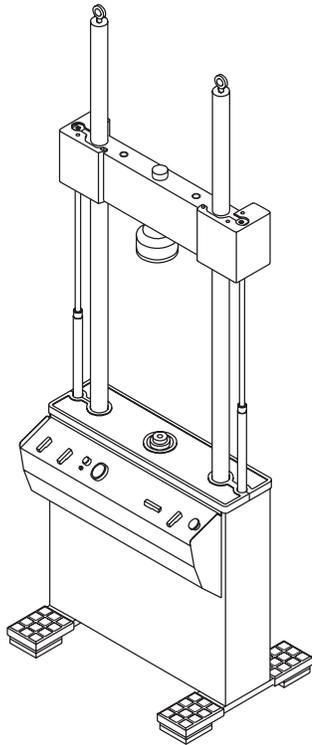
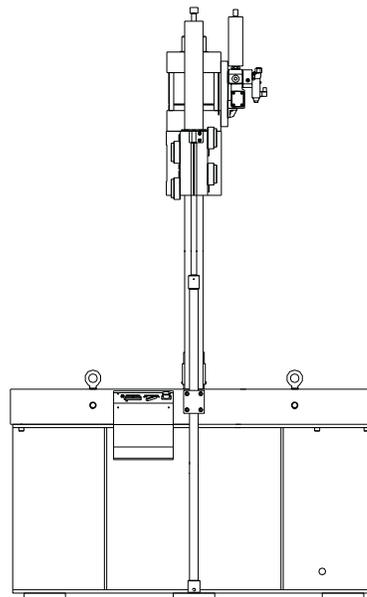
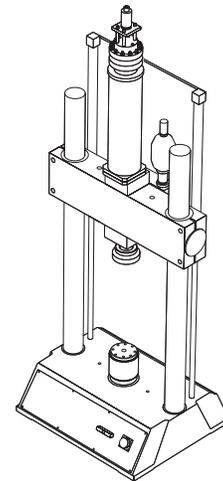
Manutenzione 55

Introduzione

Unità di carico: panoramica

L'Unità di Carico è la struttura primaria per la maggior parte delle prove su materiali. Si tratta di una unità di prova autonoma. L'unità di carico è costituita dal telaio di carico nonché da componenti aggiuntivi quali le traverse idrauliche sollevatrici e i moduli di controllo. Le unità di carico vengono fornite in diverse dimensioni e forme. L'illustrazione che segue rappresenta le unità di carico tipiche con accessori comuni.

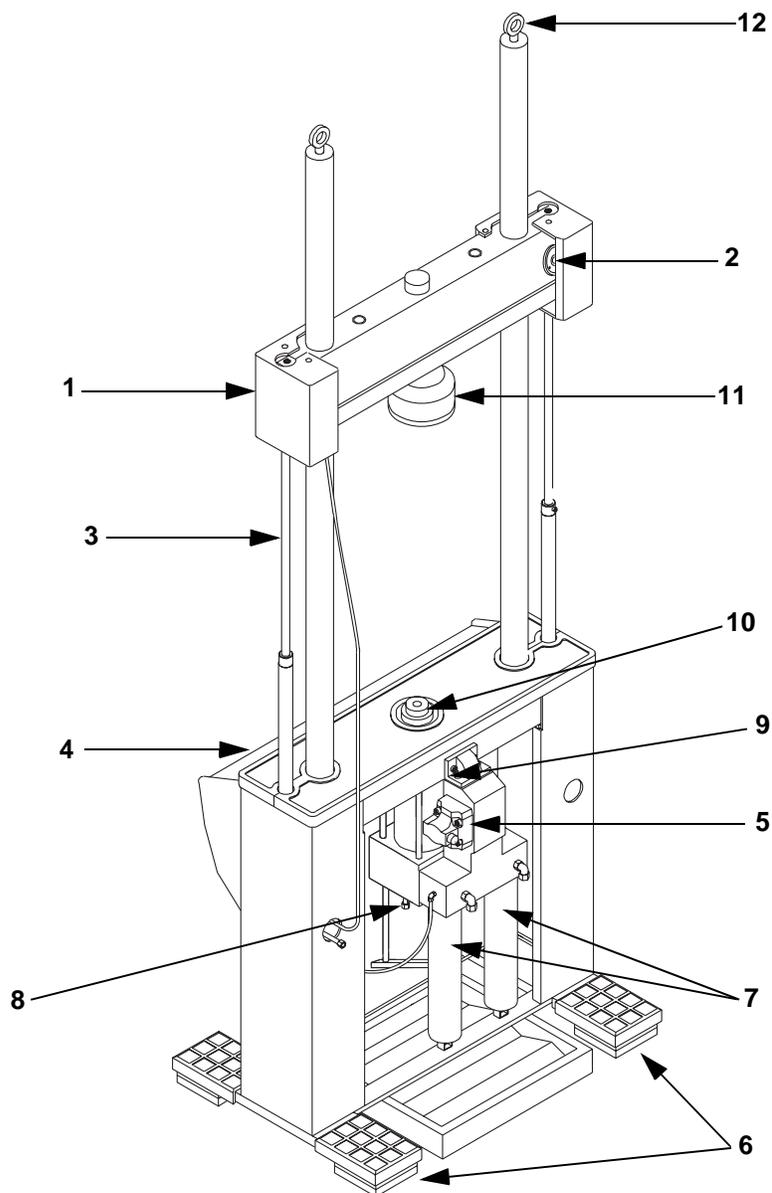
Le unità di carico sono progettate per le prove dei materiali. Possono eseguire prove di trazione e compressione, prove meccaniche di fatica e di rottura ed altre tipologie di prova. MTS fabbrica tutta una serie di pinze, accessori di fissaggio, ripari dell'area di test e camere ambientali utilizzabili con l'unità di carico.

Unità di carico tipiche

Modello 318 Modello 322 Modello 359

Quello che occorre sapere

MTS Systems Corporation ipotizza che sappiate come usare il controller. Fare riferimento al manuale appropriato per ottenere informazioni sull'esecuzione dei vari passaggi correlati ai controller nelle procedure di questo manuale. Ci si aspetta da voi come eseguire le seguenti procedure:

- Attivare e disattivare la pressione idraulica
- Selezionare una modalità di controllo
- Regolare la posizione dell'attuatore

- Azzerare il segnale di un sensore
- Azzerare l'uscita di un sensore
- Utilizzare pinze e dispositivi di fissaggio
- Definire un semplice test
- Eseguire una prova

Unità di carico 318: identificazione componenti

Descrizioni dei componenti

Elemento	Componente	Descrizione
1	**Traversa**	Scorre su e giù per la colonna consentendo di alloggiare i provini e i relativi elementi di fissaggio di diverse dimensioni. La traversa è rigida e leggera; rappresenta una estremità del treno di forza.
2	**Dispositivi di bloccaggio traversa**	Fissano la traversa alle colonne. I dispositivi di bloccaggio sono ad azionamento idraulico.
3	**Elevatori traversa**	Sollevano e abbassano la traversa idraulicamente alloggiando diverse dimensioni dei provini. Gli elevatori sono piccoli attuatori idraulici.
4	**Pannello di controllo**	Il pulsante di **arresto di emergenza** è standard; gli altri controlli sono opzionali.
	Controlli pinze	Bloccano e sbloccano le pinze a comando idraulico durante l'installazione e la rimozione dei provini.
	Controllo elevatore traversa	Controlla gli elevatori traversa in modo da sollevare e abbassare la traversa idraulicamente.
	Arresto di emergenza	Rimuove la pressione idraulica dall'unità di carico e invia un segnale di interblocco al controller in modo da arrestare il programma di test.
5	**Servovalvola**	Controlla sia la portata che la direzione del fluido che entra negli attuatori. Determina la rapidità con cui l'attuatore si estende o ritrae.
6	**Cuscinetti di isolamento**	Smorzano la frequenza naturale a circa 20 Hz. Gli isolatori pneumatici opzionali smorzano la frequenza a circa 2 Hz.
7	**Accumulatori**	Accumulano il fluido idraulico in pressione in modo da migliorare la risposta dinamica dell'attuatore. Un accumulatore è collegato al condotto di mandata; l'altro al condotto di ritorno.
8	**LVDT**	Misura lo spostamento dell'attuatore. Il trasduttore di spostamento variabile lineare (LVDT) è ubicato all'interno dell'attuatore.
9	**Distributore**	Serve da punto di raccordo fra la centralina idraulica (HPU), gli accumulatori, la servovalvola e l'attuatore. Il distributore dell'attuatore controlla il circuito idraulico che collega i componenti idraulici.
10	**Attuatore lineare**	Applica forze assiali ai provini. L'attuatore è un dispositivo ad azionamento idraulico che imprime uno spostamento lineare ad (o applica forze a) un provino. Pinze ed elementi di fissaggio possono essere installati sull'attuatore.
11	**Trasduttore di forza**	Misura le forze assiali applicate al provino.
12	**Golfari di sollevamento**	Consentono all'unità di carico di essere spostata sollevando l'intera unità di carico.

Unità di carico 318: descrizione dei componenti

L'unità di carico è una struttura di prova autonoma. E' costituita dai seguenti componenti:

- Telaio di carico
- Elevatori e dispositivi di bloccaggio traversa

- Distributore
  - Attuatori
  - Servovalvole
  - Accumulatori
- Trasduttori
- Controlli pinze

Telaio di carico

Il telaio di carico è la struttura di base che costituisce la massa di reazione per il treno di carico. La base del telaio di carico è una estremità della massa di reazione e la traversa è l'altra estremità della massa di reazione. Installando un provino e altri elementi di fissaggio o componenti fra la base dell'unità di carico e la traversa si crea un treno di carico.

Il telaio di carico e gli altri componenti idraulici montati su di esso creano collettivamente l'unità di carico. La base alloggia gli attuatori, le servovalvole e il distributore idraulico. La traversa è montata al di sopra della base su due colonne. Un pannello di controllo consente di azionare gli elevatori, i dispositivi di bloccaggio e le pinze della traversa in modo da contribuire alle operazioni di installazione del provino.

Elevatori traversa e dispositivi di bloccaggio

La traversa può essere posizionata in qualsiasi punto lungo le colonne del telaio di carico. Viene spostata lungo la colonna con elevatori idraulici. Quando la traversa si trova in una posizione di prova appropriata, viene idraulicamente fissata in tale posizione. Ciò consente di adattare l'unità di carico a provini di varie lunghezze.

Distributore dell'attuatore

Il Distributore dell'attuatore serie 298 (chiamato anche distributore di servizio idraulico o HSM) agisce da interfaccia idraulica fra la centralina HPU e i componenti fissati al collettore (attuatore, servovalvole e accumulatori) dell'unità di carico. Contiene le condotte e le raccorderie necessarie per alloggiare i componenti idraulici. Il distributore può controllare anche la pressione idraulica dell'unità di carico.

Attuatori

Gli Attuatori serie 244 possono essere posizionati al centro della base o della traversa dell'unità di carico. Si tratta di un pistone ad azionamento idraulico che applica uno spostamento, o imprime una forza, al provino. Può applicare uguale potenza in trazione e compressione. Una estremità del provino è installata in un elemento di fissaggio che è montato all'estremità del braccio attuatore.

Servovalvole

Le servovalvole MTS Serie 252 regolano la direzione e la portata di fluido idraulico da e verso un attuatore idraulico. La servovalvola risponde alla polarità e grandezza del segnale di comando generato dal controller.

Accumulatori

Gli Accumulatori Serie 111 sopprimono le fluttuazioni della pressione di linea. L'unità di carico dispone di un accumulatore sulla linea di mandata che consente un accumulo del fluido in modo da mantenere una pressione di linea costante alle servovalvole al fine di garantire le massime prestazioni. L'accumulatore sulla linea di ritorno riduce al minimo le fluttuazioni di pressione nella linea di ritorno.

Controllo della pressione

L'unità di carico può essere configurata per varie configurazioni di pressione. La configurazione a flusso ridotto trasmette la pressione idraulica dalla centralina idraulica HPU (o dal distributore di servizio idraulico) attraverso il distributore ai componenti idraulici. Le opzioni di pressione idraulica includono un controllo on/off, un controllo alto/basso/off e un controllo alto/basso/off con una valvola proporzionale per attenuare le transizioni di pressione.

Trasduttori

L'unità di carico include un trasduttore di forza e un trasduttore di spostamento LVDT.

Forza

Il trasduttore di forza (chiamato anche cella di carico) misura l'entità di trazione o compressione e coppia rotazionale ad esso applicato. Dispone di quattro estensimetri che formano un ponte di Wheatstone equilibrato. Quando si applicano delle forza alla cella di carico, il ponte diventa sbilanciato e produce un segnale elettrico che è proporzionale alla forza applicata allo stesso. Il trasduttore di forza è un dispositivo resistivo e richiede un condizionatore DC per elaborare il segnale assiale del ponte di Wheatstone.

LVDT

Il trasduttore LVDR misura lo spostamento lineare della corsa dell'attuatore. Il trasduttore LVDT è costituito da un trasformatore con un avvolgimento primario e due avvolgimenti secondari avvolti su un cilindro comune. L'avvolgimento è fisso all'interno dell'attuatore. Un nucleo è unito all'asta del pistone dell'attuatore. Mentre si sposta all'interno dell'avvolgimento, produce un segnale elettrico che rappresenta la posizione dell'asta del pistone. La fase del segnale indica la direzione in cui si muove il braccio dell'attuatore. Un trasduttore LVDT necessita di un condizionatore AC per elaborare il segnale.

Controlli pinze

I controlli delle pinze consentono un comando indipendente delle pinze superiori e inferiori. La pressione massima dei controlli pinze può essere impostata fino a 69 MPa (10.000 psi). La pressione è impostata in fabbrica a 20 MPa (3000 psi), 45 MPa (6500 psi) o 69 MPa (10.000 psi) in modo da potere alloggiare varie pinze prodotte dalla MTS Systems Corporation. Un controllo da pannello frontale consente di adeguare la pressione delle pinze all'interno dell'impostazione di fabbrica. Un controllo di velocità consente di impostare la rapidità di apertura e chiusura delle pinze.

Unità di carico 318: specifiche

Questo capitolo contiene le specifiche dell'Unità di carico Serie 318.

Specifiche generali

La tabella che segue elenca le caratteristiche generali dell'unità di carico serie 318:

Parametro S	pecifica
Telaio di carico	
Elevatori	Idraulici (opzionali)
Dispositivi di bloccaggio	Idraulici (opzionali)
Controllo pinze	Idraulico (opzionale)
Distributore di servizio	Collettore attuatore serie 298
Portata max.	114 l/min. (30 galloni/m)
Attuatore assiale	Attuatore serie 244
Spostamenti	100 mm (10 cm) 150 mm (15 cm) 250 mm (25 cm)
Accumulatore	Accumulatore serie 111

Parametro S	pecifica
Peso*	peso minimo approssimativo
Supporto base	
318.10 **318.25** **318.50**	500 kg 960 kg 1.900 kg
Supporto traversa	
318.10 **318.25** **318.50**	555 kg 1.065 kg 2.100 kg

* Le specifiche del peso vengono riportate ai fini del sollevamento e della movimentazione del sistema. Deve essere aggiunto il peso degli accessori e dei dispositivi speciali di fissaggio. L'effettivo peso di spedizione deve essere misurato con una bilancia.

Forze nominali

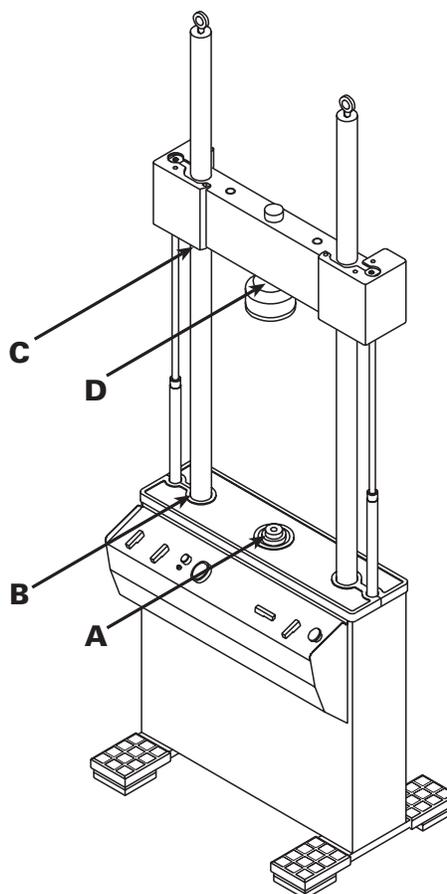
Le unità di carico serie 318 includono altri prodotti. La tabella che segue elenca le caratteristiche riprese da vari manuali di informazione prodotto. Le specifiche riportate nel rispettivo manuale di informazione prodotto annullano e sostituiscono le presenti informazioni.

Modello	Telaio Resistenza a fatica	Attuatore Forza nominale*	Trasduttore Specifica	Filettature fissaggio
318.10	100 kN (22 kip)	25 kN (5,5 kip)	25 kN (5,5 kip)	M27 x 2 (1 - 14 UNS)
		50 kN (11 kip)	50 kN (11 kip)	M27 x 2 (1 - 14 UNS)
		100 kN (22 kip)	100 kN (22 kip)	M27 x 2 (1 - 14 UNS)
318.25	250 kN (55 kip)	100 kN (22 kip)	100 kN (22 kip)	M27 x 2 (1 - 14 UNS)
		250 kN (55 kip)	250 kN (55 kip)	M36 x 2 (1 1/2 - 12 UNF)
318.50	500 kN (110 kip)	250 kN (55 kip)	250 kN (55 kip)	M36 x 2 (1 1/2 - 12 UNF)
		500 kN (110 kip)	500 kN (110 kip)	M52 x 2 (2 -12 UNF)

* A 21 MPa (3000 psi)

Dati di rigidezza

La rigidezza è un modo di misurare la freccia di inflessione del treno di carico. Le frecce di inflessione possono variare del 20%, in funzione dell'attuatore e del trasduttore di forza utilizzato.

Per ottenere accurati risultati delle prove ad alta frequenza, utilizzare una unità di carico avente una fatica nominale più elevata della forza nominale del relativo attuatore.

Ad esempio, una unità di carico modello 318.25 avente una fatica nominale di 55 kip e un attuatore da 22 kip avrà frecce di inflessione più contenute rispetto a una unità di carico modello 318.10 avente una fatica nominale di 22 kip e un attuatore da 22 kip.

Le costanti della molla sono determinate alla intera fatica nominale dell'unità di carico con la traversa alzata di 1270 mm (127 cm) sopra la piastra di base.

Il Grafico della rigidezza mostra il rapporto con cui cambia la rigidezza al variare dell'altezza della traversa.

Frecce d'inflessione	Modello 318.10 100 kN/22 kip		Modello 318.25 250 kN/55 kip		Modello 318.50 500 kN/110 kip	
A - B base	0,15 mm	0,006 in	0,18 mm	0,007 in	0,20 mm	0,008 in
B - C colonne	0,10 mm	0,004 in	0,15 mm	0,006 in	0,18 mm	0,007 in
C - D traversa	0,13 mm	0,005 in	0,25 mm	0,010 in	0,28 mm	0,011 in
A - D telaio complessivo	0,38 mm	0,015 in	0,58 mm	0,023 in	0,66 mm	0,026 in
Costanti molla	$2,6 \times 10^8$ N/m ($1,5 \times 10^6$ lb/in)		$4,3 \times 10^8$ N/m ($2,4 \times 10^6$ lb/in)		$7,5 \times 10^8$ N/m ($4,3 \times 10^6$ lb/in)	

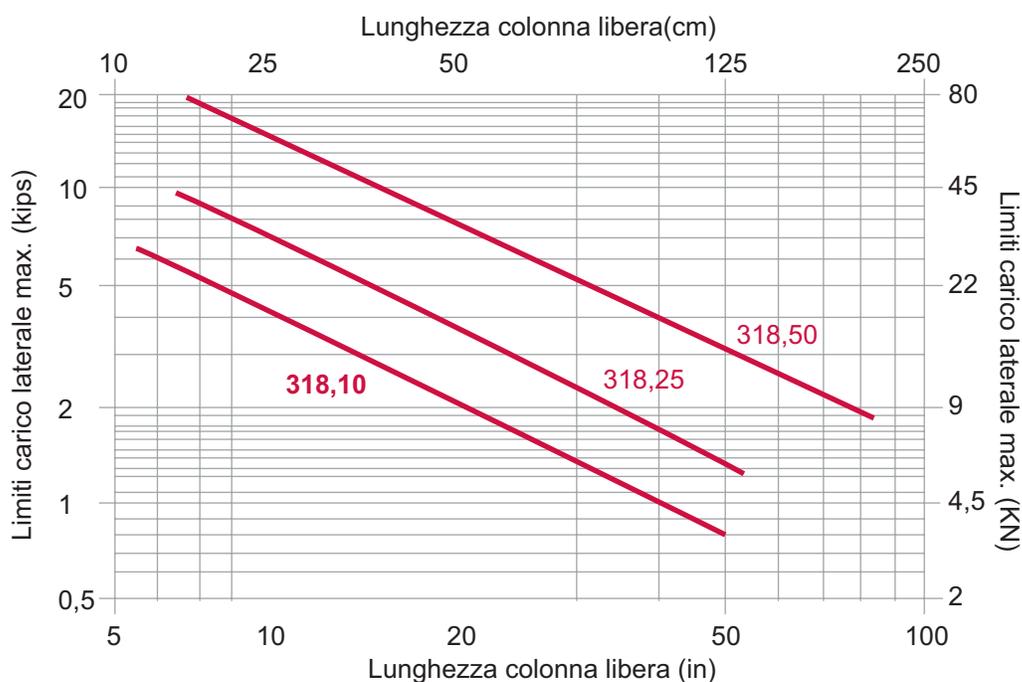



Grafico rigidezza

Trasduttore di forza 661: specifiche

Il trasduttore di forza comunemente utilizzato con l'unità di carico serie 318 è un trasduttore di forza serie 661. Non esiste un manuale relativo al trasduttore di forza. Seguono le specifiche relative ai trasduttori di forza.

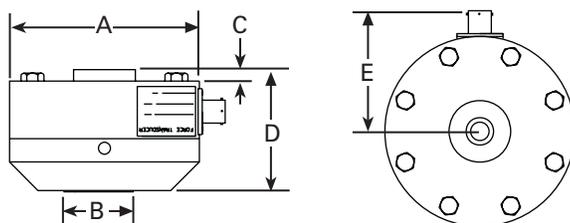
Parametro	Specifica
Tensione di eccitazione max.	15 V DC
Resistenza ponte	350 ¾
Interferenza max.	1,0% del fondo scala torsionale al carico
Isteresi	0,08% del fondo scala (250 N–2,5 kN) 0,05% del fondo scala (5 kN–50 kN) 0,15% del fondo scala (100 kN-500 kN) 0,20% del fondo scala (1000 kN)
Non linearità	0,08% del fondo scala 0,15% del fondo scala per i modelli 661.22/ .23/.31
Temperatura	0,004% della lettura/°C (0,002%/°F)
Intervallo utilizzabile **Interv. compensato** **Sensibilità**	-54°C (-65°F) a +121°C (+250°F) da +21°C (+70°F) a +77°C (+170°F) 0,0036% del fondo scala/°C (0,0020% del fondo scala/°F)

Parametro	Specifica
Output	2 mV/V al carico di fondo scala
Connettore	PT02ER-10-6P

Modello	Capacità di carico	Dimensioni filettatura*	Peso
661.11-01	250 N (50 lbf)	M6 x 1,0 mm x 6,3 mm (1/4 - 28 UNF x 0,25 in)	0,45 kg (1 lb)
661.11-02	500 N (100 lbf)	M6 x 1,0 mm x 6,3 mm (1/4 - 28 UNF x 0,5 in)	0,45 kg (1 lb)
661.18-01	1 kN (220 lbf)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	2,27 kg (5 lb)
661.18-02	2,5 kN (550 lbf)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	2,27 kg (5 lb)
661.19-01	5 kN (550 lbf)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	3,07 kg (6,75 lb)
661.19-02	10 kN (2,2 kip)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	3,07 kg (6,75 lb)
661.19-03	15 kN (3,3 kip)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	3,07 kg (6,75 lb)
661.19-04	25 kN (5,5 kip)	M12 x 1,25 mm x 25,4 mm (1/2 - 20 UNF x 1,0 in)	3,07 kg (6,75 lb)
661.20-01	25 kN (5,5 kip)	M27 x 2,0 mm x 31,7 mm (1 - 14 UNS-3B x 1,25 in)	9,75 kg (21,5 lb)
661.20-02	50 kN (11 kip)	M27 x 2,0 mm x 31,7 mm (1 - 14 UNS-3B x 1,25 in)	9,75 kg (21,5 lb)
661.20-03	100 kN (2,2 kip)	M27 x 2,0 mm x 31,7 mm (1 - 14 UNS-3B x 1,25 in)	9,75 kg (21,5 lb)
661.22-01	250 kN (3,3 kip)	M36 x 2,0 mm (1 1/2 - 12 UNC-2B)	13,2 kg (29 lb)
661.23-01	500 kN (5,5 kip)	M52 x 2,0 mm x 48,3 mm (2,0 - 12 UN-2B x 1,9 in)	16 kg (35,3 lb)
661.31-01	1000 kN (220 kip)	M76 x 1,75 mm x 28,4 mm (2,0 - 12 UN-2B x 1,35 in)	49,9 kg (110 lb)

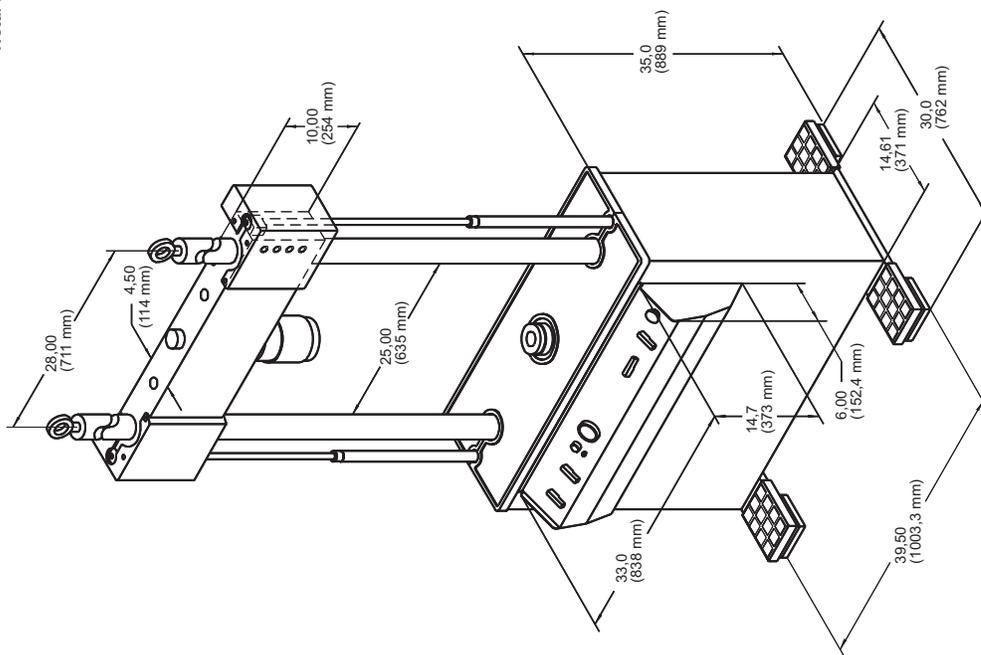
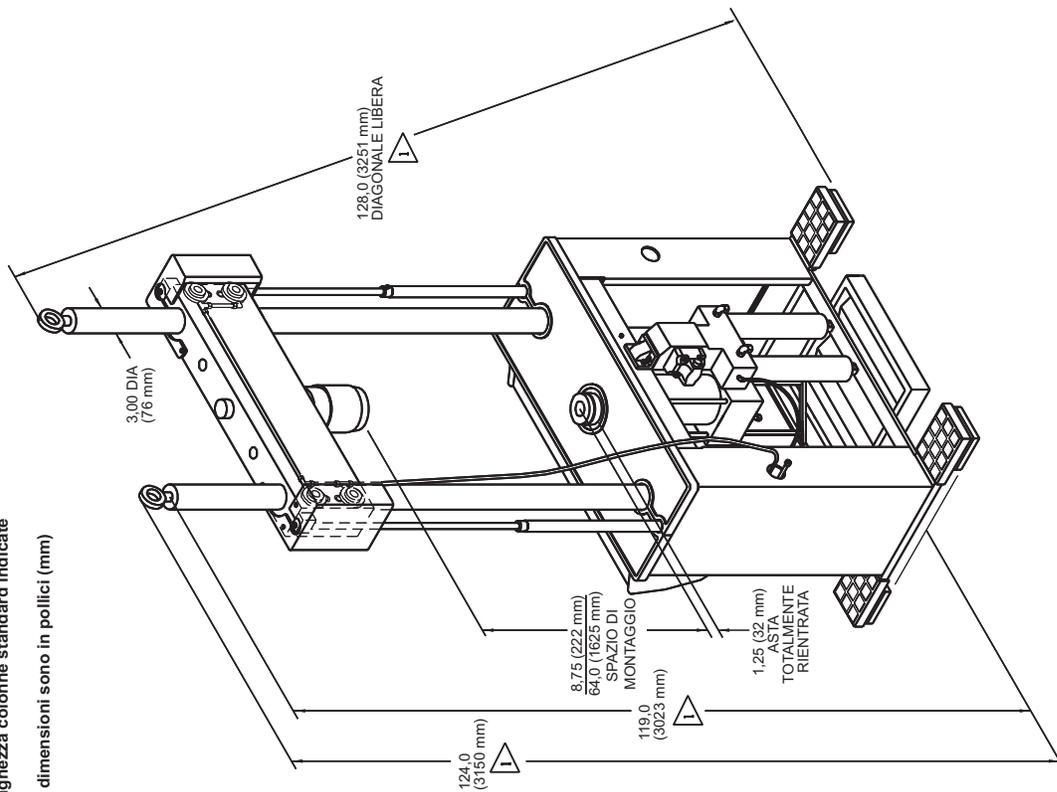
* Le dimensioni della filettatura sono disponibili con passo sia grosso che fine.

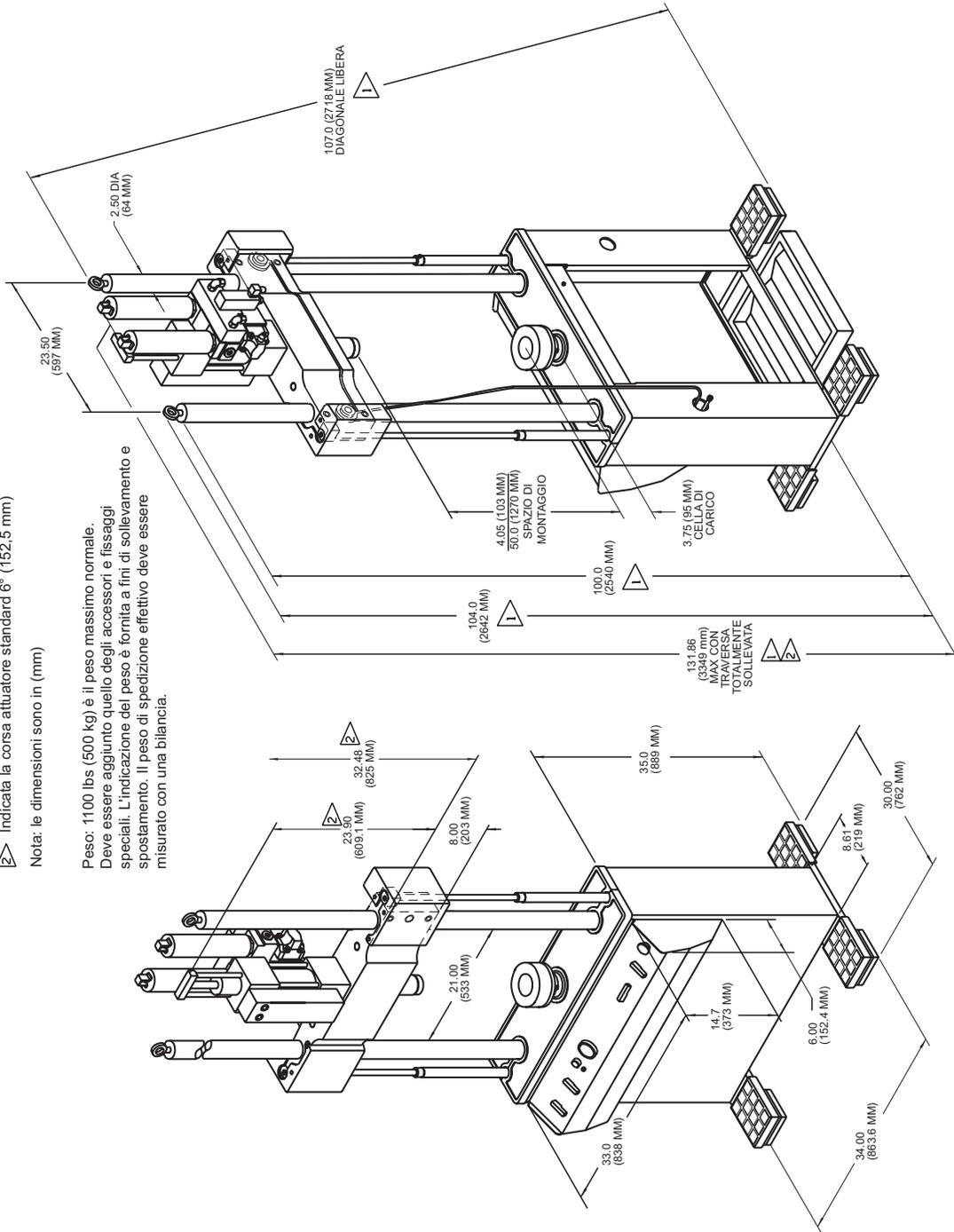
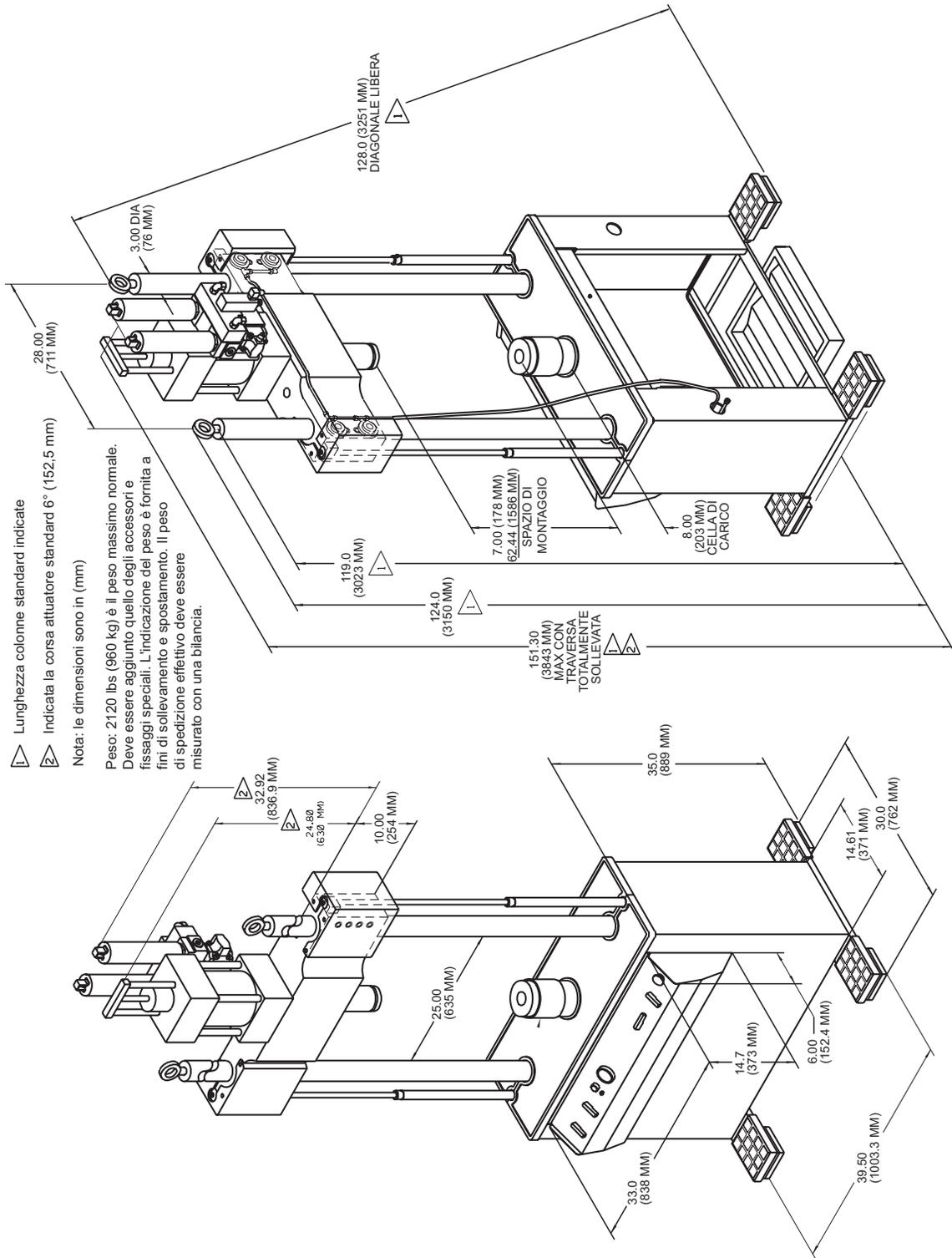
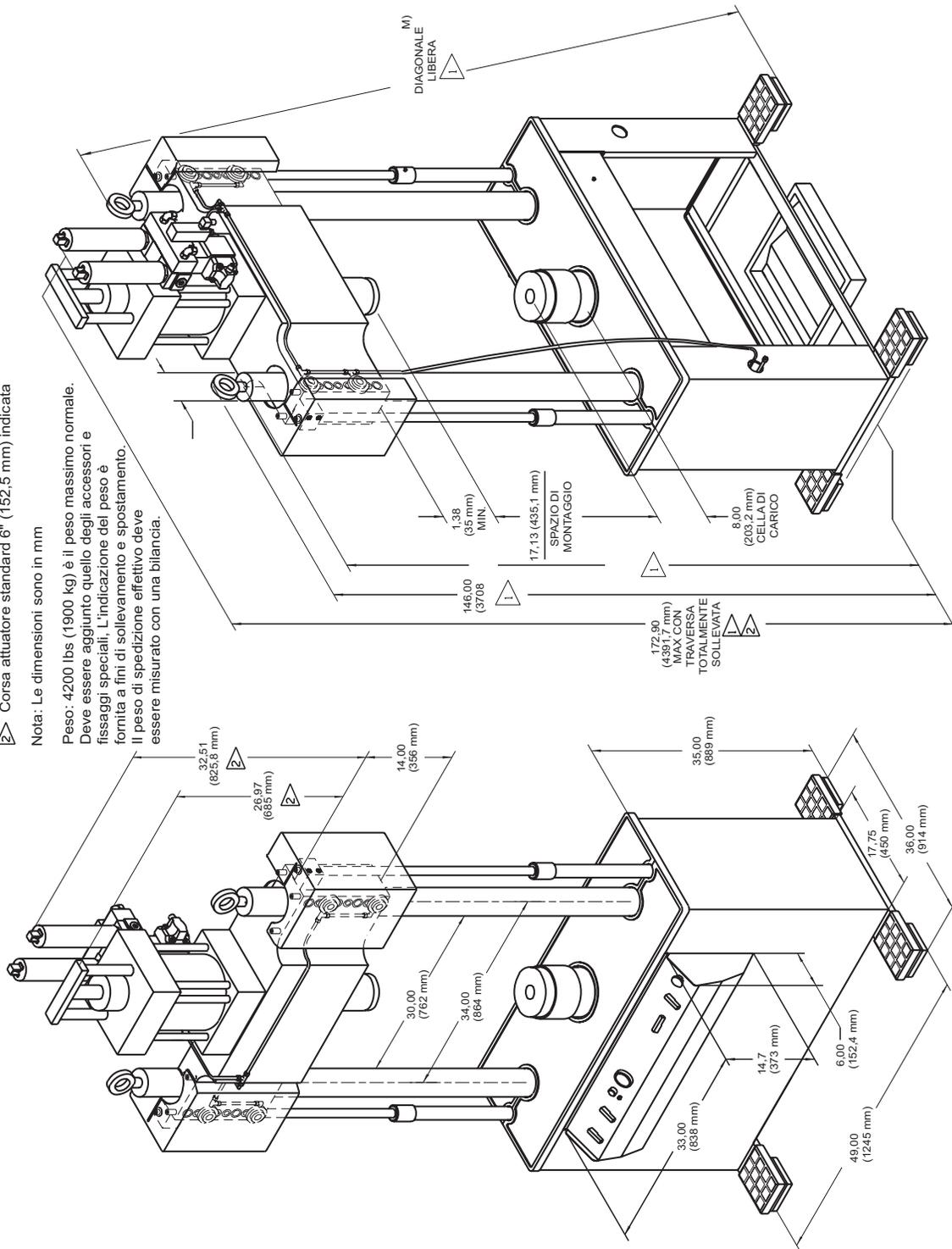
Dimensioni

Le seguenti dimensioni sono arrotondate al millimetro o all'ottavo di pollice più vicino.

Modello	A	B*	C	D*	E
661.11-01	70 mm (2–3/4 in)	18 mm (3/4 in)	7 mm (1/4 in)	38 mm (1–1/5 in)	61 mm (2–3/8 in
661.18-01	105 mm (4–1/4 in)	32 mm (1–1/4 in)	7 mm (1/4 in)	67 mm (2–5/8 in)	64 mm (2–1/5 in)
661.19-01	105 mm (4–1/4 in)	32 mm (1–1/4 in)	7 mm (1/4 in)	67 mm (2-5/8 in)	64 mm (2–1/5 in)
661.20-01	154 mm (6 in)	57 mm (2–1/4 in)	10 mm (3/8 in)	95 mm (3–3/4n)	89 mm (3–1/2 in)
661.22-01	114 mm (4–1/2 in)	92 mm (3–5/8 in)	1 mm (>1/4 in)	203 mm (8 in)	74 mm (2–7/8 in)
661.23-01	152 mm (6 in)	140 mm (5–1/5 in)	N/A	203 mm (8 in)	86 mm (3–3/8 in)
661.31-01	222 mm (8–3/4 in)	203 mm (8 in)	N/A	305 mm (12 in)	124 mm (4–7/8 in)

* Questa dimensione si applica ad entrambe le estremità

Unità di carico 318: dimensioni

Dimensioni dell'unità di carico 318.10B

Dimensioni dell'unità di carico 318.25B

Dimensioni dell'unità di carico 318.50B

Dimensioni dell'unità di carico 318.10B con attuatore traversa

Dimensioni dell'unità di carico 318.25B con attuatore traversa

Dimensioni dell'unità di carico 318.50B con attuatore traversa

Sicurezza

Procedure generali di sicurezza

Il presente capitolo riporta informazioni generali su problemi relativi alla sicurezza dei sistemi servoidraulici. Queste problematiche includono l'uso previsto e un prevedibile abuso del sistema, la zona di rischio, le definizioni delle etichette grafiche dei pericoli apposte sul prodotto e altre informazioni generali sulla sicurezza che si riferiscono ai sistemi servoidraulici MTS ad alta pressione e a elevate prestazioni.

I sistemi di prova MTS sono progettati per generare movimenti e forze e per impartire tali movimenti e forze ad un provino.

Dovendo prepararsi all'uso del sistema e durante il funzionamento del sistema, assicurare quanto segue:

- Non utilizzare né consentire di utilizzare il sistema a personale privo di esperienza o non informato dei pericoli associati ai componenti servoidraulici ad alte prestazioni o in merito alla destinazione d'uso del sistema di prova.
- Non disabilitare i componenti o le funzioni di sicurezza (inclusi sensori di fine corsa, barriere fotoelettriche o sensori/interruttori di prossimità).
- Non tentare di utilizzare il sistema senza gli appositi equipaggiamenti per la protezione personale (ad esempio, protezione per l'udito, le mani e gli occhi).
- Non applicare livelli di energia che superano le energie e le velocità massime di progetto del sistema. Fare riferimento alle specifiche del sistema.
- Non testare un provino che supera la massa massima o minima (se applicabile) consentita. Fare riferimento alle specifiche del sistema.
- Non utilizzare provini combustibili, infiammabili, in pressione o esplosivi.
- Non utilizzare, per qualsiasi motivo, persone come provini o consentire a persone di sostare sul provino o sul sistema di prova, a meno che il sistema non lo consenta e tutte le condizioni di sicurezza associate siano attive.
- Non modificare il sistema o sostituirne dei componenti utilizzando parti non prodotte da MTS oppure compromettere le riparazioni utilizzando parti o componenti non prodotti nel rispetto delle specifiche di MTS.
- Non utilizzare il sistema in un ambiente esplosivo.
- Non utilizzare il sistema in un'area da cui sia possibile accedere al sistema senza controlli quando questo è in funzione.
- Non utilizzare il sistema se non è installato un interblocco atto a controllare la pressione di alimentazione del distributore idraulico HSM e a produrre un interblocco di sistema se si verifica un evento di bassa pressione o di pressione zero.

Se l'utente è responsabile del sistema (ovvero è un operatore, un tecnico dell'assistenza o un addetto alla manutenzione), prima di avviare una procedura di prova, è tenuto a studiare le informazioni sulla sicurezza con attenzione.

È necessario aver ricevuto formazione sul presente sistema o su un sistema simile per avere una conoscenza approfondita dell'apparecchiatura e delle problematiche di sicurezza associate al suo utilizzo. Inoltre, è necessario comprendere le funzioni del sistema di prova studiando gli altri manuali forniti in dotazione. Contattare MTS per informazioni sull'argomento e sulle date dei corsi di formazione offerti.

È importante studiare le informazioni di sicurezza che seguono al fine di assicurare che le procedure del luogo di utilizzo e l'ambiente di utilizzo del sistema non contribuiscano a creare o si traducano in una situazione pericolosa. Tenere presente che è impossibile eliminare tutti i rischi associati al presente sistema, qiundi è necessario apprendere e rimanere consapevoli dei rischi applicabili al proprio sistema in qualsiasi momento. Usare queste linee guida di sicurezza per identificare i pericoli, stabilire le procedure d'uso e formazione adatte e acquistare e utilizzare gli equipaggiamenti di sicurezza adeguati, come, ad esempio guanti, protezioni per gli occhi e l'udito.

Ogni sistema di test opera in un ambiente unico che include le seguenti variabili conosciute:

- Variabili dell'infrastruttura (includono la struttura, l'atmosfera e i servizi ausiliari)
- Modifiche non autorizzate apportate dall'utente all'apparecchiatura
- Esperienza e specializzazione dell'operatore
- Provini

A causa di queste (e della possibilità di altre) variabili, il proprio sistema può funzionare in circostanze impreviste che possono portare a un ambiente d'uso con pericoli non noti.

L'installazione, il funzionamento o la manutenzione non corretta del sistema possono generare condizioni pericolose tali da provocare lesioni personali o morte e danneggiare l'apparecchiatura o il provino. Il buon senso e la conoscenza delle funzionalità operative del sistema possono aiutare a determinare un approccio adatto e sicuro al suo funzionamento.

Procedure di sicurezza anteriori all'esercizio del sistema

Prima avviare l'idraulica del sistema, controllare ed eseguire tutte le procedure di sicurezza applicabili. L'obiettivo è migliorare la consapevolezza in materia di sicurezza di tutto il personale che utilizza il sistema e preservare, tramite ispezioni visive, l'integrità dei componenti.

Leggere tutti i manuali

Studiare il contenuto del presente manuale e degli altri manuali forniti in dotazione con il sistema prima di utilizzare qualsiasi funzione del sistema per la prima volta. Le procedure che sembrano relativamente semplici o intuitivamente ovvie possono richiedere una comprensione completa del funzionamento del sistema per evitare l'insorgere di situazioni non sicure o pericolose.

Individuare e leggere le targhette/etichette dei pericoli

Trovare, leggere e seguire le istruzioni sulle targhette dei pericoli posizionate sull'apparecchiatura. Tali targhette sono collocate strategicamente sull'apparecchiatura per richiamare l'attenzione su aree come, ad esempio, punti di schiacciamento noti e pericoli di tensione elettrica.

Individuare i punti di sezionamento

Conoscere dove sono posizionati i punti di sezionamento per tutte le fonti di alimentazione associate al sistema. Questi includono le alimentazioni idraulica, pneumatica, elettrica e idrica (in base al proprio sistema) per garantire l'isolamento del sistema da tali alimentazioni quando necessario.

Conoscere le procedure di sicurezza della propria struttura

La maggior parte dei laboratori utilizza procedure e regole interne relative alla sicurezza. È necessario conoscerle per applicarle nell'uso quotidiano.

Individuare i pulsanti di arresto di emergenza

Conoscere l'ubicazione di tutti i pulsanti di **Arresto di Emergenza** del sistema in modo da sapere come arrestare rapidamente il sistema in caso di emergenza. Assicurarsi che un pulsante di **Arresto di Emergenza** sia ubicato entro 2 metri dall'operatore in ogni momento.

Conoscere i controlli

Prima di utilizzare il sistema per la prima volta, provare le procedure di sicurezza con l'alimentazione scollegata. Individuare tutti i comandi hardware e software e imparare a conoscerne le funzioni e come regolarle. Se una qualsiasi funzione o regolazione non è chiara, controllare le informazioni applicabili fino a quando non le si comprendono a fondo.

Disponibilità di pronto soccorso

Gli incidenti accadono anche quando si fa attenzione. Organizzare il lavoro in modo che una persona appositamente formata si trovi sempre nelle vicinanze per fornire un primo soccorso. Assicurare inoltre che i numeri per contattare i centri di emergenza locali siano affissi in modo chiaro ed entro la visuale dell'operatore del sistema.

Conoscere i potenziali punti di schiacciamento e intrappolamento

Conoscere i potenziali punti di schiacciamento e intrappolamento del sistema e tenere il personale e le apparecchiature lontani da tali aree.

Ricordare che, quando l'alimentazione idraulica viene interrotta su un sistema servoidraulico, è probabile che la pressione immagazzinata nell'accumulatore continui a rimanere nel sistema per un certo tempo. Inoltre, è probabile che, con il dissiparsi dell'energia immagazzinata, la gravità porti alcuni elementi del sistema a muoversi.

Tenere presente la possibilità di movimento dei componenti con l'idraulica disattivata

La traversa può lentamente abbassarsi lungo le colonne se i bloccaggi vengono disattivati e quando la pressione idraulica viene disattivata. La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso. Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

Anche il braccio dell'attuatore può abbassarsi quando l'idraulica viene disattivata, colpendo qualsiasi cosa trovi lungo il proprio percorso. Questo movimento non comandato è causato dal movimento dell'olio fra le luci di mandata/ritorno e da trafilamenti lungo la corsa del pistone. Tenere presente tale eventualità e sgomberare l'area attorno al braccio dell'attuatore quando l'idraulica viene disattivata.

Conoscere i rischi elettrici

Quando il sistema è collegato all'alimentazione elettrica, ridurre al minimo il rischio di scosse elettriche. Indossare indumenti e utilizzare utensili correttamente isolati per lavori elettrici. Non toccare fili o contatti esposti.

Ogniqualvolta sia possibile, scollegare l'alimentazione elettrica quando si lavora su o nei pressi di qualsiasi componente dell'impianto elettrico. Rispettare le stesse precauzioni per qualsiasi altro macchinario ad alta tensione.

Tenere gli osservatori a distanza di sicurezza

Lasciare che gli osservatori si trovino a distanza di sicurezza dall'apparecchiatura. Non consentire mai agli osservatori di toccare provini o apparecchi mentre è in esecuzione una prova.

Indossare abbigliamento adatto

Non indossare cravatte, grembiuli, indumenti ampi, gioielli e non portare i capelli lunghi, in quanto possono rimanere incastrati nell'apparecchiatura e provocare danni. Rimuovere eventuali indumenti ampi e contenere i capelli lunghi.

Rimuovere liquidi infiammabili

I liquidi infiammabili di qualsiasi tipo devono essere rimossi da contenitori e componenti prima di installare il componente o il contenitore. Se lo si desidera, il liquido infiammabile può essere sostituito da liquido non infiammabile mantenendo una idonea proporzione di peso ed equilibrio.

Conoscere i pericoli associati ai gas compressi

La maggior parte dei sistemi servoidraulici contiene accumulatori che richiedono una precarica di gas ad alta pressione (pressioni che superano 138 MPa [2000 psi]). Inoltre, alcuni sistemi possono contenere dispositivi come ad esempio supporti statici ad azionamento pneumatico. I dispositivi ad alta pressione sono potenzialmente pericolosi in quanto contengono una grande quantità di energia che verrà espulsa in caso di espansione o perdita non controllata.

Rispettare le seguenti procedure di sicurezza quando si lavora con aria o gas ad alta pressione:

- Dovendo caricare un accumulatore, seguire tutte le istruzioni per la carica fornite negli appositi manuali di informazione sui prodotti. Quando si precaricano degli accumulatori, identificare correttamente il tipo di gas da utilizzare e il tipo di accumulatore da precaricare.

  Usare solo azoto secco per precaricare accumulatori ad azoto. (Questo tipo di azoto può anche essere etichettato come "azoto con assenza di acqua"). Non utilizzare ossigeno o aria compressa per la precarica: l'aumento della temperatura provocato dalla rapida compressione di gas può generare condizioni altamente esplosive quando il fluido idraulico si trova in presenza di ossigeno o di aria compressa.

- Seguire sempre le procedure di scarico consigliate prima di rimuovere o disassemblare componenti che contengono gas sotto pressione. Quando si scaricano i gas o si rimuovono raccordi, flessibili o componenti che contengono gas, ricordare che molti di questi gas sono nocivi. Pertanto, quando il rapporto gas rilasciato/ossigeno aumenta, aumenta di conseguenza il potenziale di soffocamento.

- Indossare dispositivi di sicurezza adatti per proteggere l'udito. L'aria o il gas che fuoriescono possono generare livelli di rumore dannosi all'udito.

- Verificare che tutta l'aria o il gas sotto pressione vengano evacuati da un dispositivo pneumatico, o caricato a gas, prima di iniziare a disassemblarlo. Una comprensione approfondita del sistema e delle aree pressurizzate è necessaria prima di avviare qualsiasi attività di manutenzione. Per informazioni sul metodo di scarico corretto, vedere le informazioni del prodotto.

  Può non essere ovvio capire quali viti o raccordi vengono utilizzati per limitare un'area pressurizzata. Su alcuni dispositivi è necessario rimuovere una copertura per accedere ai bulloni strutturali. A volte, sotto la copertura, per proteggersi dal rapido rilascio dei gas intrappolati, esiste una piccola porta di sfogo. Ciò consente al gas si essere eliminato completamente prima del disassemblaggio dell'apparecchiatura. Tuttavia, questa non è una procedura consigliata per lo scarico di un dispositivo pneumatico o caricato a gas, in quanto può esporre l'operatore a pericoli di fuga di gas compressi e residui che si trovano nella camera o attorno alle tenute. Non si deve dare per scontato che le coperture e le porte siano installate in tutte le zone critiche.

In caso di dubbio in merito alla sicurezza o all'affidabilità di qualsiasi procedura correlata al sistema o modifica che riguarda i dispositivi contenenti qualsiasi tipo di gas compressi, consultare MTS.

Controllare forze e serraggi delle viti

Perché il prodotto sia affidabile, i dispositivi di fissaggio (ad esempio, viti e tiranti) utilizzati nei sistemi prodotti da MTS vengono serrati nel rispetto di requisiti specifici. Se un dispositivo di fissaggio è lento o la configurazione di un componente all'interno del sistema viene modificata, vedere gli schemi del sistema e relativi all'assemblaggio dei componenti (disponibili sul CD della *documentazione del sistema*) per determinare il corretto dispositivo di fissaggio, la sua forza e la coppia di serraggio. Un serraggio eccessivo o insufficiente può innescare una situazione di pericolo a causa delle forze e delle pressioni elevate presenti nei sistemi di prova MTS.

In rare occasioni un dispositivo di fissaggio può creare problemi anche se installato correttamente. Il problema si verifica in genere durante il serraggio, ma può verificarsi diversi giorni più tardi. La rottura di un dispositivo di fissaggio può determinare condizioni simili a quelle di un proiettile ad alta velocità. Pertanto, è buona norma evitare che il personale stazioni in linea con/o sotto gruppi che contengono dispositivi di fissaggio grandi o lunghi.

Manutenzione dell'area di lavoro

Tenere puliti i pavimenti nell'area di lavoro. Il fluido idraulico schizzato su qualsiasi tipo di pavimento può rendere la superficie scivolosa e pericolosa. Non lasciare utensili, accessori o altri articoli non specificamente richiesti per il test in disordine sul pavimento, sul sistema o sui rivestimenti.

Proteggere flessibili e cavi

Proteggere cavi elettrici da schizzi di fluido idraulico e da temperature eccessive che possono causarne l'indurimento e anche la rottura. Controllare che tutti i cavi dispongano di dispositivi anti-tensione sul cavo stesso e vicino alla spina del connettore. Non utilizzare la spina del connettore come dispositivo anti-tensione.

Proteggere tutti i flessibili e i cavi del sistema da oggetti appuntiti o abrasivi che possono provocare problemi con il flessibile o con il cavo. Non camminare mai su cavi o flessibili né spostare oggetti pesanti su di essi. Considerare il layout del sistema di distribuzione idraulica e far passare flessibili e cavi lontano da aree che li espongono a possibili danni.

Prevedere un appropriato filtraggio del fluido idraulico.

Se il sistema è dotato di una centralina idraulica non MTS, assicurare un adeguato filtraggio al sistema di distribuzione idraulica e ai componenti del sistema di prova. Le particelle presenti nel fluido idraulico possono causare una risposta del sistema irregolare o inadeguata.

Proteggere gli accumulatori dagli oggetti mobili.

Proteggere gli accumulatori con supporti o ripari. Non colpire gli accumulatori con oggetti mobili. Gli accumulatori potrebbero scollegarsi dal distributore con conseguenti danni alle apparecchiature e lesioni personali.

Registrare i cambiamenti

Se viene modificata una qualche procedura operativa, annotare tale modifica con la relativa data nell'apposito manuale.

Provvedere di ripari l'area di test

Utilizzare ripari protettivi quali gabbie, carterature e speciali layout di laboratorio sopratutto quando si lavora con provini pericolosi, come, ad esempio, materiale fragile, che si frammenta o materiale con pressione interna.

Non superare la pressione di alimentazione massima

Per i sistemi standard MTS , controllare che l'erogazione di pressione idraulica sia limitata a non più di 21 MPa (3000 psi). Se il proprio sistema consente applicazioni personalizzate che richiedono una pressione più elevata, assicurarsi di limitare la pressione di mandata a quella nominale dei componenti su misura.

Non disattivare i dispositivi di sicurezza

Il sistema può presentare dispositivi di sicurezza attivi o passivi installati per prevenire il funzionamento del sistema in caso di condizione non sicura. Non disattivare tali dispositivi, in quanto ciò porterebbe a un movimento inatteso del sistema.

Utilizzare fusibili corretti

Ogni volta che si sostituiscono fusibili del sistema o di alimentazione, controllare che il nuovo fusibile abbia le caratteristiche adatte e sia installato correttamente. In caso contrario, i cavi si surriscaldano e i fusibili esplodono. Entrambe queste situazioni costituiscono un pericolo di incendio.

Fornire una illuminazione adeguata

Assicurare una illuminazione adeguata in modo da minimizzare la possibilità di errori di funzionamento, danni alle apparecchiature e lesioni personali. E' importante vedere quello che si sta facendo.

Prevedere ausili che consentano di accedere ai componenti fuori portata

Assicurarsi di potere accedere ai componenti di sistema che potrebbero essere fuori portata da una normale posizione eretta dell'operatore. Ad esempio, potrebbero rendersi necessari ponteggi o scale per raggiungere i connettori delle celle di carico sulle unità di carico alte.

Procedure di sicurezza mentre il sistema è in uso

Indossare una protezione personale adeguata

Indossare una protezione per gli occhi quando si lavora con fluido idraulico ad alta pressione, provini che possono rompersi o quando una qualche caratteristica propria del provino ne possa provocare la rottura.

Indossare una protezione per l'udito quando si lavora in prossimità di motori elettrici, pompe o altri dispositivi che generano elevati livelli di rumore. Alcuni sistemi possono creare livelli di pressione sonora che superano i 70 db durante l'uso.

Indossare un equipaggiamento di protezione personale appropriato (guanti, stivali, tute, respiratori) ogni volta che si lavora con liquidi, componenti chimici o polveri che possono irritare o danneggiare la pelle, le vie respiratorie o gli occhi.

Provvedere a sistemi di protezione per l'area di test

Utilizzare ripari protettivi quali gabbie, carterature e speciali layout di laboratorio quando si lavora con provini pericolosi, (ad esempio, materiale fragile, che si frammenta o materiale con pressione interna).

Variazioni di temperatura dei provini

Durante i test ciclici, la temperatura dei provini può divenire alta al punto da causare ustioni. Indossare l'equipaggiamento di protezione personale (guanti) quando si devono manipolare i provini.

Manipolare i prodotti chimici in sicurezza

Ogniqualvolta si usano o manipolano sostanze chimiche (ad esempio fluidi idraulici, batterie, parti contaminate, fluidi elettrici e rifiuti della manutenzione), fare riferimento alla documentazione MSDS (schede di sicurezza chimica) appropriata per il materiale in questione e stabilire gli interventi appropriati e i dispositivi necessari per manipolare e utilizzare il prodotto chimico in modo sicuro. Assicurare che il prodotto chimico sia smaltito in modo appropriato.

Conoscere gli interblocchi del sistema servoidraulico

Utilizzare i sistemi di interblocco e assicurare sempre il loro corretto funzionamento. Questi dispositivi sono stati progettati per ridurre al minimo le probabilità di danni accidentali ai provini o all'apparecchiatura. Verificare il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di interblocco immediatamente prima di una prova. Non disabilitare o bypassare i dispositivi di interblocco in quanto altrimenti potrebbe essere applicata pressione idraulica a prescindere dalla reale condizione dell'interblocco. Il pulsante **Reset/Override** è una funzione software che può essere utilizzata per ignorare temporaneamente un interblocco mentre si tenta di avviare la centralina idraulica e acquisire il controllo del sistema.

Conoscere i limiti del sistema

Non affidarsi mai ai limiti meccanici o software del sistema per proteggere se stessi o il personale. Questi finecorsa sono stati progettati per ridurre al minimo le probabilità di danni accidentali ai provini o all'apparecchiatura. Verificare il corretto funzionamento di tutti i limiti immediatamente prima di una prova. Utilizzare sempre questi finecorsa e regolarli correttamente.

Non intervenire sui sensori

Non modificare, regolare, scollegare o intervenire in qualsiasi altro modo su un sensore (ad esempio, un accelerometro o estensimetro) o sul suo cavo se è applicata pressione idraulica.

Assicurare i cavi

Non cambiare i collegamenti dei cavi se è applicata elettricità o pressione idraulica. Se si tenta di modificare un collegamento di cavi mentre il sistema è in funzione, può verificarsi una condizione di circuito di controllo aperto che può provocare una risposta improvvisa e imprevista del sistema e, a sua volta, determinare lesioni personali gravi, morte o danni all'apparecchiatura. Inoltre, se si modifica la configurazione del sistema, controllare che tutti i cavi siano collegati.

Essere vigili

Evitare lunghi periodi di lavoro senza un adeguato riposo. Evitare lunghi periodi di lavoro monotono, come lavoro ripetitivo o noioso, che può contribuire a creare situazioni pericolose e incidenti. Se si ha dimestichezza con l'ambiente di lavoro, è facile trascurare i rischi potenziali presenti in tale ambiente.

Contenere le piccole perdite

Non utilizzare dita o mani per bloccare piccole perdite da flessibili idraulici o pneumatici. Può accumularsi molta pressione, in particolare se il foro è piccolo. Tali alte pressioni possono provocare la penetrazione di gas o olio nella cute, provocando ferite dolorose e causare infezioni. Spegnere l'alimentazione idraulica e lasciare che la pressione idraulica sia stata rilasciata prima di rimuovere e sostituire il flessibile o qualsiasi componente in pressione.

Tenersi lontani da apparecchiature in movimento/Evitare i punti di schiacciamento

Tenersi lontani da cavi di collegamento, flessibili e collegamenti meccanici in movimento perché sussiste il rischio di rimanere intrappolati, schiacciati, impigliati o trascinati dalle apparecchiature. Le forze elevate prodotte dal sistema possono intrappolare, tagliare o schiacciare qualunque cosa si trovi sul percorso dell'apparecchiatura e causare lesioni gravi. Tenersi lontano dai potenziali punti di schiacciamento. La maggior parte dei sistemi di test può produrre un movimento improvviso con forza elevata. Non pensare mai che i propri riflessi siano sufficientemente buoni da consentire di evitare una lesione in caso di cedimento di un sistema.

Conoscere le cause di movimenti inattesi dell'attuatore

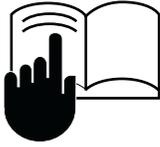
La possibilità per gli attuatori MTS di raggiungere forze e velocità elevate può essere distruttiva e pericolosa (in particolare se il movimento dell'attuatore è imprevisto). Le cause più probabili di una risposta imprevista di un attuatore sono un errore dell'operatore o un guasto dell'apparecchiatura dovuto a danneggiamento o uso improprio (ad esempio, cavi e flessibili rotti, tagliati o schiacciati; cavi accorciati; dispositivi di feedback sollecitati eccessivamente; componenti danneggiati nel circuito del servocomando). Rimuovere qualsiasi condizione che possa provocare un movimento imprevisto dell'attuatore.

Non utilizzare trasmettitori RF

Tenere i trasmettitori a radiofrequenza (RF) lontani dai computer della stazione di lavoro, terminali a distanza e console elettroniche. Campi a radiofrequenza intensi possono provocare un funzionamento erroneo dei circuiti più sensibili del sistema.

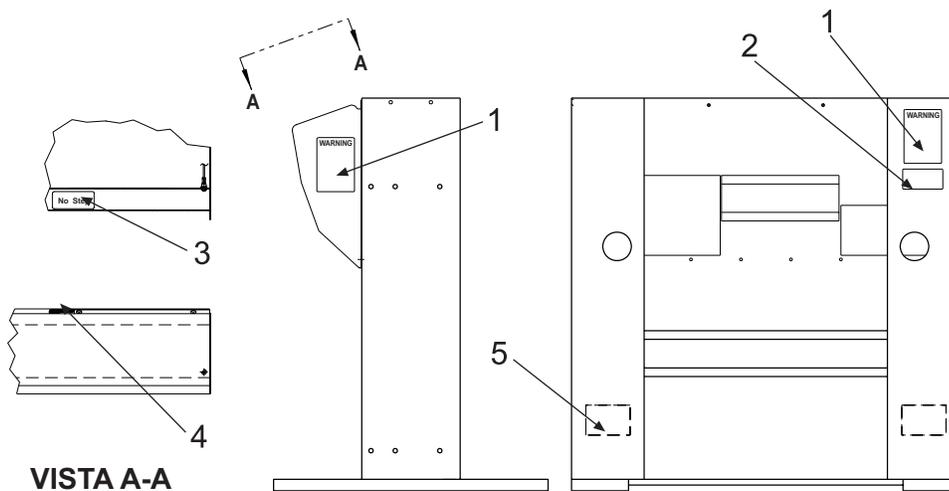
Etichette di pericolo

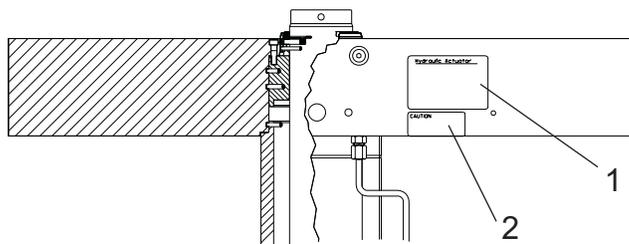
Seguono le etichette di pericolo utilizzate sui prodotti MTS.

Etichetta	Descrizione
	Parti mobili; punti di intrappolamento. Stare lontani delle aree contrassegnate da questa etichetta
	Fluido o gas ad alta pressione. Non manomettere raccordi o flessibili.
	Possibili frammenti esplosivi o volanti. Indossare una protezione appropriata, ad es. occhiali di sicurezza e protettori auricolari.
	Rischio di rovesciamento. La macchina deve essere spostata solo da montatori qualificati aventi dimestichezza con lo spostamento di apparecchiature pesanti e delicate. Una volta in posizione di esercizio definitiva, il telaio deve essere imbullonato a una idonea massa di reazione.
	Alternativa: rischio di rovesciamento. La macchina deve essere spostata solo da montatori qualificati aventi dimestichezza con lo spostamento di apparecchiature pesanti e delicate. Una volta in posizione di esercizio definitiva, il telaio deve essere imbullonato a una idonea massa di reazione.
	Leggere i manuali o le istruzioni. Acquisire dimestichezza con le informazioni di sicurezza. Familiarizzarsi anche con le istruzioni di uso e manutenzione.

Etichetta	Descrizione
	Alternativa: leggere i manuali o le istruzioni. Acquisire dimestichezza con le informazioni di sicurezza. Familiarizzarsi anche con le istruzioni di uso e manutenzione.
	Superfici calde. Rischio di ustione. Indossare un equipaggiamento di protezione personale, ad es. guanti, se si deve lavorare nei pressi di superfici calde.
	L'oggetto è pesante. Sono necessarie una o più persone per sollevarlo e spostarlo.

Unità di carico 318: etichette di pericolo

Il presente capitolo fornisce informazioni sulle etichette di pericolo. Sono forniti i codici pezzo qualora a seguito di danni si rendesse necessaria la sostituzione delle etichette.

Assieme base

Elemento	Codice pezzo	Descrizione
1	045-384-101	Avvertenza. Parti mobili ad alta forza. Possono causare gravi lesioni o danni alle apparecchiature. Tenersi lontani e utilizzare protezioni oculari mentre è in corso il test. Leggere le istruzioni prima dell'esercizio o dell'assistenza.
2	037-588-901	Etichetta identificativa. Include numero di modello, codice pezzo, numero di matricola, la capacità di forza e la data di fabbricazione.
3	050-275-301	Etichetta informativa. Nessuna operazione.
4	050-275-201	Attenzione. Pannello di controllo pesante (fino a 15 kg/30 lbs). Può causare lesioni personali o danni alle apparecchiature. Sostenere il pannello di controllo finché non sono estratti i bulloni. Abbassare lentamente.
5	005-905-101	Avvertenza. Se la linea del cilindro di sollevamento è aperta, può entrare dell'aria causando la caduta della traversa quando è sbloccata. Evacuare l'aria da entrambi i cilindri prima di sbloccare la traversa.

Assieme cilindro

Elemento	Codice pezzo	Descrizione
1	037-588-801	Etichetta identificativa. Include il numero di modello, numero di matricola, numero di assieme, forza, data di entrata in vigore, corsa statica, corsa dinamica e cuscinetto idrostatico.
2	038-202-801	Avvertenza. Una pressione di esercizio di valore superiore a 3000 psi (21 MPa) può determinare la rottura dei componenti e lesioni al personale. Per le precauzioni di sicurezza da adottare prima dell'esercizio fare riferimento al manuale del prodotto.

Unità di carico 318: rischi legati ai punti di schiacciamento

E' importante stare lontani da qualsiasi punto di schiacciamento potenziale mentre il sistema è in funzione. Occorre conoscere le ubicazioni dei punti di schiacciamento nel sistema e proteggere se stessi e gli altri da tali punti di schiacciamento con appropriati dispositivi di sicurezza. I seguenti paragrafi descrivono i punti di schiacciamento e le precauzioni da adottare quando si lavora attorno ai punti di schiacciamento.

Ubicazioni

Sussiste un punto di schiacciamento fra il piano e la traversa sulle unità di carico in cui si muovono l'asta del pistone dell'attuatore e il provino (sono note entrambe le aree). Esiste un altro punto di schiacciamento potenziale laddove l'estremità inferiore dell'asta del pistone dell'attuatore si estende sotto il piano e l'estremità inferiore dell'unità di carico/telaio di carico.

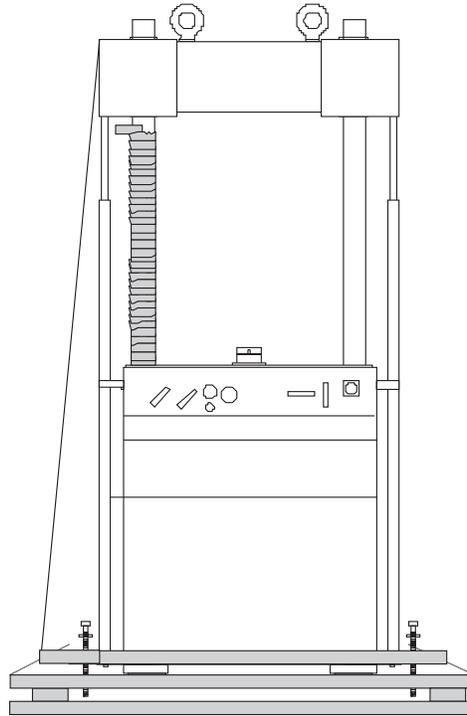
Precauzioni

Tenersi lontani da qualsiasi sistema di trasmissione meccanico che si sposta all'interno di un'area chiusa. Se il cinematismo dovesse muoversi (quando il sistema si avvia o a seguito di anomalia meccanica), insorgono forze molto elevate suscettibili di intrappolare, tagliare o schiacciare qualsiasi cosa si trovi lungo il percorso del movimento del cinematismo.

Non lasciare mai che qualsiasi parte del proprio corpo entri nel percorso del movimento della macchina o che entri in contatto con macchinari, cinematismi, tubi flessibili, cavi, provini in movimento ecc. Questi presentano pericolosi punti di schiacciamento o intrappolamento.

Installazione

Unità di carico 318: disimballo configurazione verticale

1. Disimballare l'unità di carico.

   A. Rimuovere l'imballaggio di spedizione (se usato).

   B. Rimuovere l'avvolgimento protettivo attorno alle colonne.

   C. Usare un panno pulito per pulire le colonne.

Nota *L'unità di carico può essere spostata con un carrello elevatore a forche finchè l'unità di carico è unita al pallet.*

   D. Rimuovere i bulloni dalle travi in legno che fissano l'unità di carico al pallet.

   Se si intende spostare l'unità di carico con un carrello elevatore a forche, non rimuovere i bulloni che trattengono l'unità di carico sul pallet finchè l'unità di carico non sarà stata spostata.

   E. Tagliare le reggette del pallet.

2. Verificare la presenza di danni da trasporto sull'unità di carico.

   Cercare quanto segue:

   - scalfitture nell'unità di carico o nelle colonne del cilindro di sollevamento

- collegamenti elettrici danneggiati
- connessioni idrauliche danneggiate
- ammaccature e altri danni strutturali
- tubi flessibili lacerati, piegati o in procinto di rompersi

Riferire tutti i danni riscontrati sia al corriere che a MTS. Negli USA e in Canada, telefonare alla MTS HELPLine al numero 1-800-328-2255. Altrove, contattare l'ufficio locale MTS.

3. Spostare l'unità di carico alla sua destinazione finale.

   Prima di spostare l'unità di carico, verificare che:

   - Il pavimento su cui sarà collocata l'unità di carico sia in grado di sostenerne il peso.
   - Il percorso che conduce al punto in cui sarà collocata l'unità di carico sia libero da ingombri.
   - L'area in cui l'unità di carico sarà collocata sia pulita e bene illuminata, e che tutti i cavi e tubi flessibili siano collocati in un'area in cui non possano essere danneggiati.
   - I golfari di sollevamento siano stretti.
   - La traversa sia manualmente bloccata.

   Sollevare l'unità di carico solo nella misura del necessario. Portarla lentamente al proprio sito di installazione.

4. Collocare l'unità di carico su cuscinetti di isolamento o supporti pneumatici.

   - Se l'unità di carico dispone di cuscinetti di isolamento e l'unità di carico non è a livello, installare degli spessori in metallo fra i cuscinetti e il pavimento.
   - Se l'unità di carico dispone di supporti pneumatici, gonfiare ciascun supporto in incrementi di 5 mm (0,20 in) per livellare l'unità di carico.

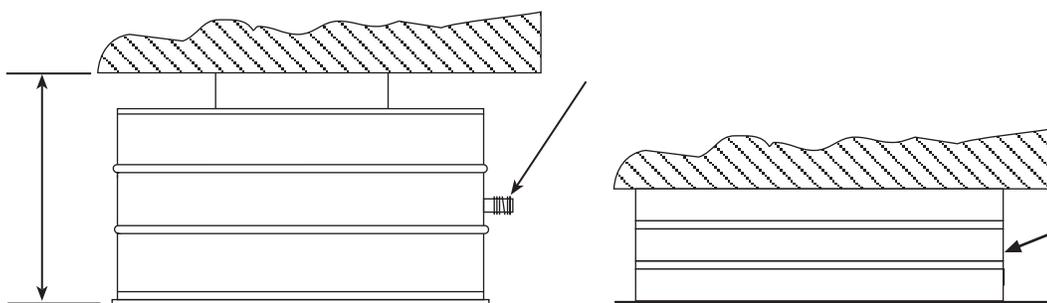
   – Verificare frequentemente le pressioni dei supporti pneumatici in modo da assicurare che non superino 0,55 MPa (80 psi).

   – Verificare le altezze dei supporti pneumatici gonfiati per assicurarsi che siano tutte comprese fra 83 e 88 mm (3,25 e 3,5 in).

   – Regolare la pressione dell'aria per livellare l'unità di carico.

I cuscinetti pneumatici possono essere eccessivamente gonfiati ed esplodere.

Sussiste la possibilità di ferirsi gravemente se un cuscinetto pneumatico esplode scaraventando dei frammenti in aria.

Non gonfiare eccessivamente i cuscinetti pneumatici.

Unità di carico 318: disimballo configurazione orizzontale

Prerequisiti

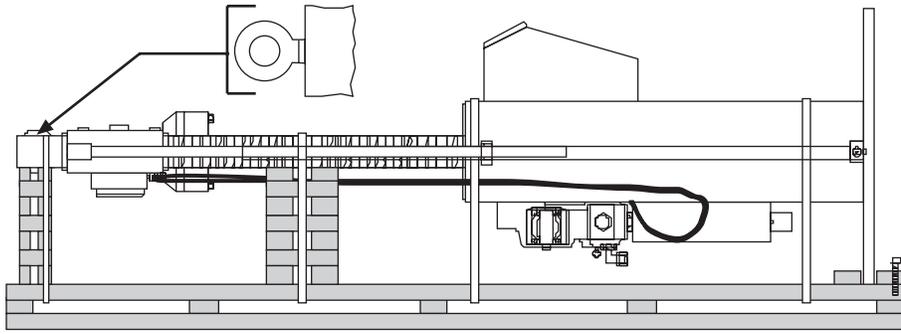
L'unità di carico viene spedita orizzontalmente su di un pallet in legno. Saranno necessarie le seguenti attrezzature per disimballare l'unità di carico:

- Imbragature—non catene—di sollevamento per sollevare l'unità di carico dal proprio pallet
- Tappetini in gomma su cui apoggiare i piedi dell'unità di carico
- Blocchetti di legno su cui appoggiare le colonne dell'unità di carico
- Un coltello per tagliare le reggette

L'unità di carico è estremamente pesante.

Il peso dell'unità di carico può provocare lesioni gravi e danneggiare l'unità di carico stessa.

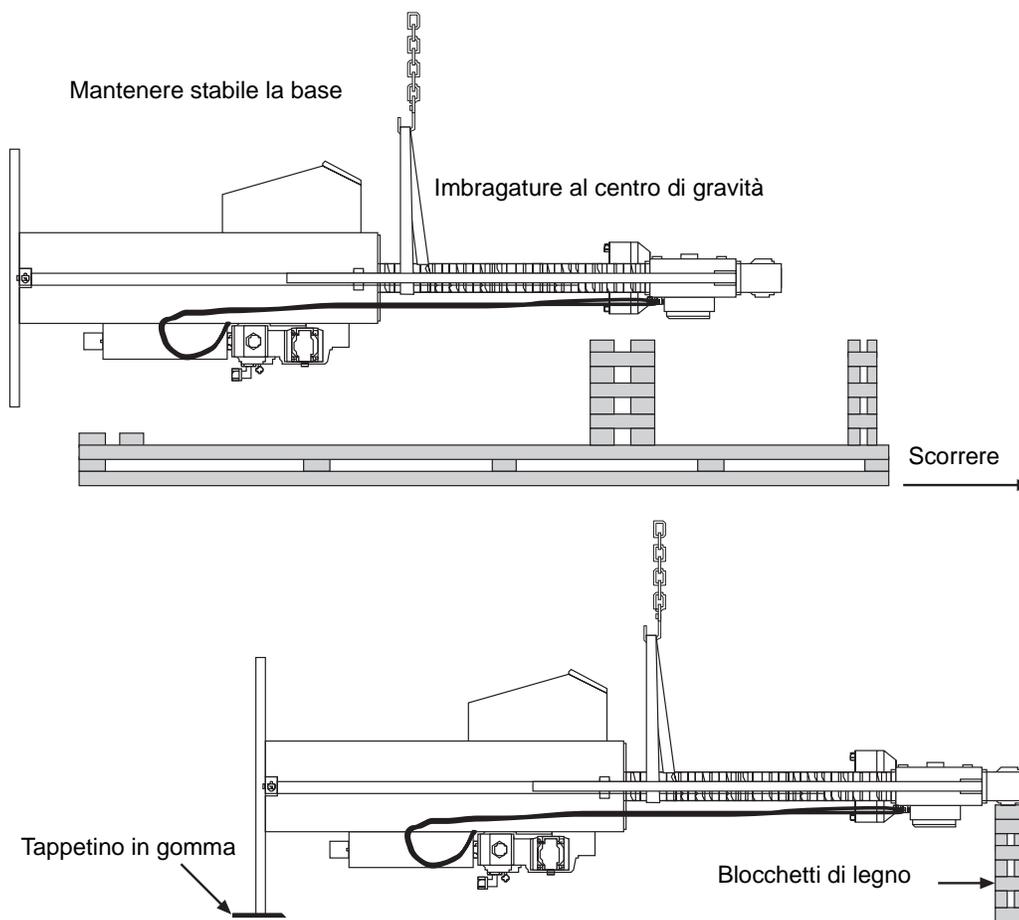
Non consentire all'unità di carico di cadere al suolo o rovesciarsi. Adottare le seguenti precauzioni:

- Assicurare che le catene, le imbracature e la gru abbiano una portata maggiore del peso dell'unità di carico.
- Assicurarsi che i golfari di sollevamento siano serrati.
- Assicurarsi che i bulloni di bloccaggio della traversa siano serrati a fondo.
- Sollevare l'unità di carico solo ad una altezza sufficiente da svincolare il relativo pallet.
- Azionare la gru senza scatti al fine di prevenire scossoni improvvisi all'imbracatura.

Disimballo dell'unità di carico

1. Tagliare le reggette e rimuovere i vari bulloni nella misura del necessario. Assicurarsi che i golfari di sollevamento siano serrati.

La presenza di scalfitture sulle colonne dell'unità di carico può incidere sulle prestazioni della traversa.

Le catene provocano scalfitture sulle colonne.

Utilizzare imbragature per sollevare l'unità di carico dal proprio pallet.

Rimozione dell'unità di carico dal pallet

2. Verificare la presenza di danni da trasporto sull'unità di carico.

   Cercare quanto segue:

   - scalfitture nell'unità di carico o nelle colonne del cilindro di sollevamento
   - collegamenti elettrici danneggiati
   - connessioni idrauliche danneggiate
   - ammaccature e altri danni strutturali
   - tubi flessibili lacerati, piegati o in procinto di rompersi

   Riferire tutti i danni riscontrati sia al corriere che a MTS. Negli USA e in Canada, telefonare alla MTS HELPLine al numero 1-800-328-2255. Altrove, contattare l'ufficio locale MTS.

3. Avvolgere le imbracature attorno alle colonne nel punto di equilibrio dell'unità di carico.

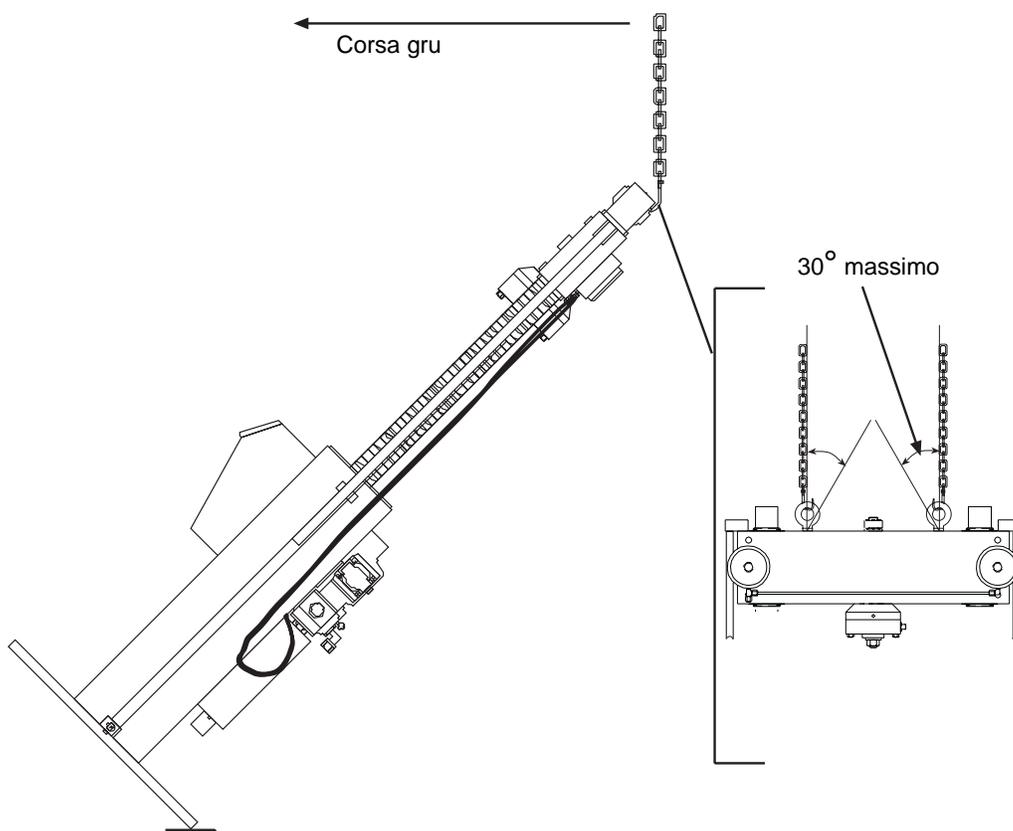
   A. Mentre qualcun altro stabilizza l'unità di carico, sollevarla lievemente per assicurarsi di avere trovato il suo punto di equilibrio. Continuare a regolare le imbracature e sollevare lievemente l'unità di carico fino a trovare il suo punto di equilibrio.

B. Sollevare l'unità di carico solo ad una altezza sufficiente da liberare il relativo pallet. Spostare il pallet. Abbassare quindi l'unità di carico in modo che i suoi piedi poggino sui tappetini in gomma e le colonne sui blocchetti in legno.

4. Sollevare l'unità di carico in posizione verticale.

   A. Fissare le catene ai golfari di sollevamento. Spostare la gru/il carrello elevatore a forche mantenendo le catene il più possibile rettilinee.

   B. Sollevare lentamente l'unità di carico in posizione verticale. Mentre l'unità si alza, continuare a spostare la gru al fine di mantenere le catene il più possibile rettilinee. Non superare un angolo della catena di 30°.

   C. Una volta che l'unità di carico è verticale, sollevarla lievemente in modo tale da potere rimuovere il pallet.

Collocamento dell'unità di carico in posizione verticale

Prima di spostare l'unità di carico, verificare che:

- Il pavimento su cui sarà collocata l'unità di carico sia in grado di sostenerne il peso.
- Il percorso che conduce al punto in cui sarà collocata l'unità di carico sia libero da ingombri.
- L'area in cui l'unità di carico sarà collocata sia pulita e bene illuminata, e che tutti i cavi e tubi flessibili siano collocati in un'area in cui non possano essere danneggiati.
- I golfari di sollevamento siano stretti.

- La traversa sia manualmente bloccata.

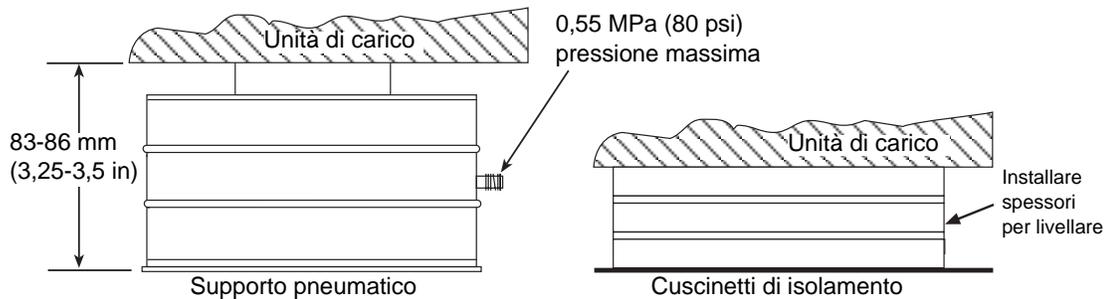
Sollevare l'unità di carico solo nella misura del necessario. Portarla lentamente al proprio sito di installazione.

5. Collocare l'unità di carico su cuscinetti di isolamento o supporti pneumatici.

   - Se l'unità di carico dispone di cuscinetti di isolamento e l'unità di carico non è a livello, installare degli spessori in metallo fra i cuscinetti e il pavimento.
   - Se l'unità di carico dispone di supporti pneumatici, per livellare l'unità di carico, gonfiare ciascun supporto in incrementi di 5 mm (0,20 in) .
     – Verificare frequentemente le pressioni dei supporti pneumatici in modo da assicurare che non superino 0,55 MPa (80 psi).
     – Verificare le altezze dei supporti pneumatici in condizione gonfiata per assicurarsi che siano tutte comprese fra 83 e 88 mm (3,25 e 3,5 in).
     – Regolare la pressione dell'aria per livellare l'unità di carico.

I cuscinetti pneumatici possono essere eccessivamente gonfiati ed esplodere.

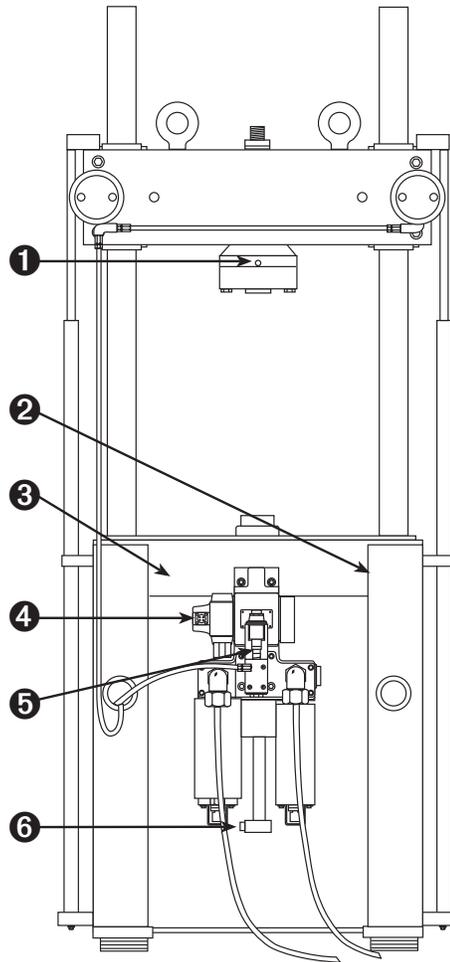
Sussiste la possibilità di ferirsi gravemente se un cuscinetto pneumatico esplode scaraventando dei frammenti in aria.

Non gonfiare eccessivamente i cuscinetti pneumatici.

6. Rimuovere le catene.

Unità di carico 318: connessione dei cavi

Il manuale del controller dovrebbe contenere informazioni sulle connessioni dei cavi descritti nel presente capitolo. La maggior parte dei manuali dei controller indica la mappatura del connettore, i numeri di montaggio dei cavi standard MTS e le specifiche dei cavi eventualmente da posare.

Requisito preliminare

Per stabilire ogni tipo di connessione dei cavi, occorre disporre di un disegno complessivo dei cavi del sistema di prova, oppure conoscere sufficientemente bene il controllore.

1. Il trasduttore di forza è collegato a un condizionatore DC nel controller.
2. Il collegamento di terra è sito sul retro del pannello di controllo. E' di norma collegato alla terra di un telaio di una consolle o al telaio del controller.
3. Il pannello di controllo dell'unità di carico è collegato al controllore. Contiene l'arresto di emergenza e i segnali di bloccaggio della traversa.
4. La servovalvola è collegata a un driver valvola presente nel controller.
5. Il distributore dell'attuatore è collegato al distributore di servizio idraulico (HSM) sul controller. Il distributore dell'attuatore può includere una valvola proporzionale o delle valvole a solenoide. I controller possono avere due connettori (uno per ogni tipo di distributore idraulico HSM) o una connessione configurabile. Fare riferimento alla documentazione del controller.
6. Il sensore di spostamento (chiamato anche trasduttore di spostamento variabile lineare o LVDT) è collegato a un condizionatore AC nel controller.
7. Ritornare alla procedura di installazione.

Unità di carico 318: connessioni idrauliche

La procedura descrive le modalità di collegamento dell'unità di carico alla fonte di alimentazione idraulica. L'unità di carico può essere collegata direttamente alla centralina idraulica (chiamata anche HPU), alle tubazioni idrauliche della postazione di lavoro o attraverso un distributore di servizio idraulico.

Nota *Le connessioni idrauliche interne provenienti dal distributore dell'attuatore e dagli accessori come ad. es. i bloccaggi e gli elevatori idraulici dovrebbero già essere realizzate.*

1. Collegare la linea di ritorno dalla centralina idraulica alla porta idraulica sul collettore denominata “R”.
2. Collegare la linea di mandata dalla centralina idraulica alla porta idraulica sul distributore denominata “P”.
3. Collegare la linea di scarico dalla centralina idraulica alla porta idraulica sul distributore denominata “D”.
4. Attivare la centralina idraulica e assicurarsi dell'assenza di perdite di pressione idraulica.
5. Attivare il distributore dell'attuatore (denominato anche distributore di servizio idraulico o HSM) e assicurarsi dell'assenza di perdite idrauliche dall'unità di carico.
6. Se si dispone di elevatori idraulici, spurgare l'aria dei cilindri di sollevamento idraulici.
7. Ritornare alla procedura di installazione.

Unità di carico 318: sbloccaggio della traversa

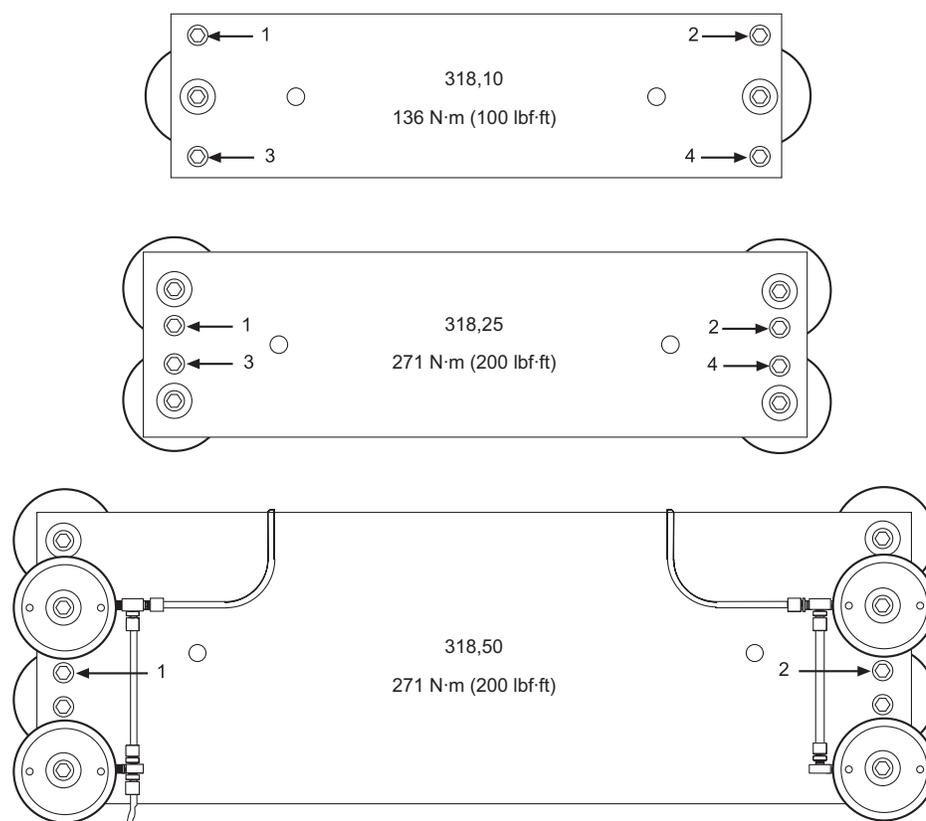
Quando l'unità di carico viene spedita, la traversa è fissata alle colonne con i bulloni di bloccaggio manuale nella traversa.

Nota *Questa procedura si applica solo alle unità di carico dotate di bloccaggi ed elevatori idraulici.*

La traversa può abbassarsi lentamente lungo le colonne se i bloccaggi vengono disattivati e quando la pressione idraulica viene disattivata.

La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso.

Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

1. Attivare la pressione idraulica.
2. Allentare completamente i bulloni di bloccaggio manuali della traversa nell'ordine indicato nella seguente figura.

Allentamento dei bulloni di bloccaggio manuale

3. Agire sul comando dei bloccaggi per sbloccare e quindi riserrare la traversa.
4. Utilizzare il comando dei bloccaggi per sbloccare la traversa. Il simbolo di sbloccato è riportato a destra. Attendere 30 secondi perché la pressione nei bloccaggi della traversa scenda a zero.

5. Usare il controllo elevatore per posizionare la traversa laddove desiderato.
6. Utilizzare il comando dei bloccaggi per bloccare la traversa nella sua posizione corrente. Il simbolo di bloccato è riportato a destra. Attendere 30 secondi perché i dispositivi di bloccaggio blocchino completamente le colonne.

Funzionamento

Unità di carico: introduzione al funzionamento

Questo capitolo descrive i comandi dell'unità di carico, i rischi legati ai punti di schiacciamento e le procedure da eseguire durante il normale funzionamento quotidiano dell'unità di carico.

Nota sull'applicazione

In caso di uso di trasduttori a bassa forza in sistemi ad alta capacità di carico devono essere rispettati alcuni accorgimenti particolari. Trasduttori a bassa forza sono comunemente utilizzati in sistemi più grandi. Occorre sapere che l'unità di carico può produrre forze che superano i valori nominali del trasduttore a bassa forza.

I trasduttori a bassa forza in sistemi ad alta forza possono essere esposti a forze eccessive.

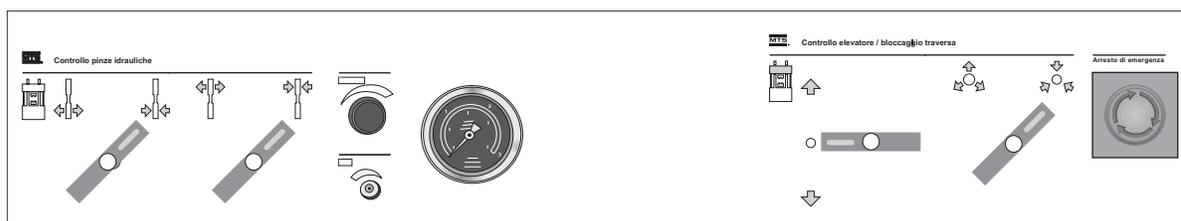
L'applicazione di forze che superano la potenza di targa del trasduttore di forza possono danneggiare il trasduttore.

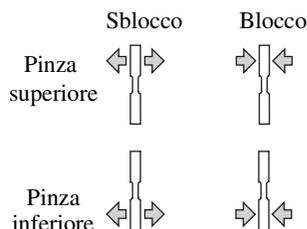
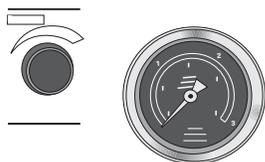
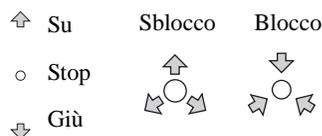
Quando è installato il trasduttore di forza, assicurarsi che tutti i comandi del test rientrino nei valori nominali del sensore. La garanzia non copre i danni causati da un attuatore ad alta capacità di carico.

MTS raccomanda quanto segue:

- Posizionare la traversa in modo che gli elementi di fissaggio non possano toccarsi a vicenda quando l'attuatore è completamente esteso. Ciò non potrà essere sempre fattibile, ma dovrebbe essere effettuato ogniqualvolta sia possibile.
- Usare limitatori di forza. I limitatori di forza possono contribuire in qualche caso, ma potrebbero non arrestare l'attuatore con sufficiente rapidità in tutte le situazioni.
- Assicurarsi di avere selezionato la corretta taratura per il trasduttore in uso. Assicurarsi anche che il tuning del sistema sia stato ottimizzato per il trasduttore in uso.

Unità di carico 318: modulo di controllo

I comandi dell'unità di carico 318 sono ubicati su un modulo montato sul fronte dell'unità di carico.

Controlli dell'unità di carico 318

Controllo	Descrizione
Controlli pinze idrauliche	Controlli delle pinze idrauliche opzionali. Le pinze idrauliche consentono di installare e rimuovere i provini in modo rapido e agevole. L'impugnatura sinistra controlla la pinza inferiore mentre quella destra comanda la pinza superiore.
Pressione	Regola l'entità di pressione idraulica che giunge alle pinze. L'intervallo di regolazione è 1–21 MPa (100–3000 psi) o 1–69 MPa (100–10,000 psi). L'impostazione della pressione più elevata dipende dalla impostazione della pressione massima. Regolare il controllo in senso orario per incrementare la pressione idraulica. Utilizzare il manometro per misurare la forza di serraggio.
Velocità	Regola la velocità di bloccaggio e sbloccaggio delle pinze. Regolare il controllo in senso orario per rallentare il bloccaggio del provino.
Comandi di sollevamento/ bloccaggio traversa	Controllano il movimento e il bloccaggio della traversa. L'impugnatura sinistra solleva e abbassa la traversa. L'impugnatura destra blocca e sblocca la traversa. La traversa non deve essere spostata mentre è bloccata. Su Sblocco Blocco Stop Giù
Arresto di emergenza	Blocca la pressione idraulica e arresta il programma di test. Premere questo pulsante per arrestare l'energia idraulica e ruotare l'interruttore in senso orario per rilasciarla. Se dovesse verificarsi qualcosa di imprevisto, utilizzare il pulsante di **arresto di emergenza** per interrompere il test.

Unità di carico 318: rischi legati ai punti di schiacciamento

E' importante stare lontani da qualsiasi punto di schiacciamento potenziale mentre il sistema è in funzione. Occorre conoscere le ubicazioni dei punti di schiacciamento nel sistema e proteggere se stessi e gli altri da tali punti di schiacciamento con appropriati dispositivi di sicurezza. I seguenti paragrafi descrivono i punti di schiacciamento e le precauzioni da adottare quando si lavora attorno ai punti di schiacciamento.

Ubicazioni

Sussiste un punto di schiacciamento fra il piano e la traversa sulle unità di carico in cui si muovono l'asta del pistone dell'attuatore e il provino (sono note entrambe le aree). Esiste un altro punto di schiacciamento potenziale laddove l'estremità inferiore dell'asta del pistone dell'attuatore si estende sotto il piano e l'estremità inferiore dell'unità di carico/telaio di carico.

Precauzioni

Tenersi lontani da qualsiasi sistema di trasmissione meccanico che si sposta all'interno di un'area chiusa. Se il cinematismo dovesse muoversi (quando il sistema si avvia o a seguito di anomalia meccanica), insorgono forze molto elevate suscettibili di intrappolare, tagliare o schiacciare qualsiasi cosa si trovi lungo il percorso del movimento del cinematismo.

Non lasciare mai che qualsiasi parte del propio corpo entri nel percorso del movimento della macchina o che entri in contatto con macchinari, cinematismi, tubi flessibili, cavi, provini in movimento ecc. Questi presentano pericolosi punti di schiacciamento o intrappolamento.

Unità di carico 318: installazione dei provini

La procedura di installazione di un provino varia in funzione della varietà degli elementi di fissaggio, delle pinze e del tipo di provino che si va ad installare. Questo capitolo va ritenuto una linea guida. Occorre modificare questa procedura in modo che sia idonea alle proprie apparecchiature.

Requisito preliminare

Devono essere installate le pinze e/o gli elementi di fissaggio necessari. Il controller deve essere predisposto per controllare il movimento dell'attuatore e deve essere definito un programma di prove.

Dovendo sostituire le pinze idrauliche, assicurarsi di tappare i tubi flessibili idraulici quando vengono rimossi al fine di prevenire fuoriuscite d'olio.

Le fuoriuscite d'olio possono rappresentare una preoccupazione di carattere ambientale e una superficie scivolosa può arrecare lesioni personali. Assorbire immediatamente l'olio eventualmente fuoriuscito nel momento in cui sono stati rimossi i tubi flessibili.

La traversa è molto pesante.

La caduta della traversa può schiacciare mani, danneggiare le pinze e frantumare provini.

Prestare attenzione quando si lavora in un'area di schiacciamento. Per ridurre i rischi legati a questa procedura, osservare quanto segue:

- Assicurarsi di impostare e abilitare gli interblocchi di spostamento al fine di limitare il movimento dell'attuatore.
- Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
- Assicurarsi che le colonne siano pulite e asciutte.
- Tenere le mani lontane dalla zone di schiacciamento salvo per eseguire i passaggi necessari per completare questa procedura.

1. Preparare i componenti per l'installazione del provino.
   A. Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
   B. Attivare l'alimentazione elettrica del sistema.
   C. Attivare una pressione idraulica elevata.
   D. Utilizzare il controller per portare l'attuatore alla posizione di partenza (solitamente mezzo spostamento). La posizione di avvio dell'attuatore dipende dal tipo di elementi di fissaggio, dalle pinze e dal test che si va ad allestire.

La traversa può abbassarsi lentamente lungo le colonne se i bloccaggi vengono disattivati e quando la pressione idraulica viene disattivata.

La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso.

Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

2. Impostare la posizione della traversa.

   La posizione della traversa dipende dalla lunghezza del componente in prova, dalla posizione di partenza dell'attuatore e dalla dimensione degli elementi di fissaggio o dalle pinze che si usano.

3. Installare il provino.

   L'installazione dei provini varia in funzione del tipo di pinza che si utilizza. Per le istruzioni di installazione, fare riferimento all'appropriato manuale delle pinze. MTS produce tutta una varietà di pinze:

   - Le pinze a cunei idrauliche serie 641 (ad azionamento idraulico) sono specificamente progettate per applicazioni di prove statiche o di fatica. Sono disponibili con una funzione di auto-allineamento. Si tratta di pinze idraulicamente controllate.
   - Le pinze per trazione/compressione serie 643.6X (meccaniche) sono utilizzate per verificare provini ad estremità filettata e a bottone in trazione, compressione o trazione/compressione.
   - Le pinze a collare idrauliche serie 646 (ad azionamento idraulico) sono progettate per eseguire una ampia varietà di applicazioni di test (ad es. fatica ad alto e basso numero di cicli, trazione e compressione).
   - Le pinze a cunei idrauliche serie 647 (ad azionamento idraulico) sono specificamente progettate per applicazioni di prove statiche o di fatica. Esistono varie configurazioni di questa pinza.
   - Le pinze a cunei idrauliche serie Advantage sono specificamente progettate per applicazioni di prove statiche o di fatica. Queste rappresentano una versione meccanica delle pinze a cunei idrauliche serie 647.
   - Le pinze speciali (meccaniche) sono progettate per afferrare tipi specifici di materiale quali fili, cordicelle, tendini ecc.

   Ogni tipo di pinza richiede che il provino o il suo elemento di fissaggio sia perfettamente adeguato alla pinza. Si consiglia di rivedere sempre le procedure di installazione dei provini contenute in qualsiasi manuale informativo della pinza.

Prima della prova, assicurarsi che entrambe le pinze siano serrate e che il provino sia stabile.

Un provino insufficientemente serrato può causare danni al provino, alle apparecchiature e anche frammentare il provino.

Unità di carico 318: posizionamento idraulico della traversa

1. Con questa operazione si mettono in pressione gli attuatori di sollevamento. La traversa potrebbe avere cambiato posizione mentre la pressione idraulica è stata disattivata.

   Ruotare brevemente i **comandi di sollevamento/bloccaggio traversa** alla posizione di sollevamento per applicare alla traversa una lieve pressione verso l'alto.

   Riportare quindi il comando di sollevamento alla posizione di arresto.

2. Utilizzare i **comandi di sollevamento/bloccaggio traversa** per sbloccare la traversa.

   Attendere 30 secondi perché la pressione nei bloccaggi della traversa scenda a zero.

Nota *Abbassare sempre la traversa nel punto desiderato. La pressione residua nei cilindri di sollevamento una volta sollevata la traversa può determinare un lieve disallineamento. Abbassando la trasversa alla propria posizione finale viene rimossa questa pressione con un conseguente migliore allineamento.*

3. Usare i **comandi di sollevamento/bloccaggio traversa** per portare la traversa in un punto in cui è possibile installare, senza ostruzioni, il provino (o il suo elemento di fissaggio) nella pinza o nell'elemento di fissaggio superiore.

   Portare il comando alla posizione di arresto “**O**” prima di procedere.

4. Usare i comandi di sollevamento/bloccaggio **traversa** per bloccare la traversa nella sua posizione corrente.

   Attendere 30 secondi perché i dispositivi di bloccaggio blocchino completamente le colonne.

Unità di carico 318: posizionamento manuale della traversa

La presente procedura descrive come posizionare una traversa per una unità di carico senza alcun sollevamento o bloccaggio idraulico della stessa.

La traversa è molto pesante.

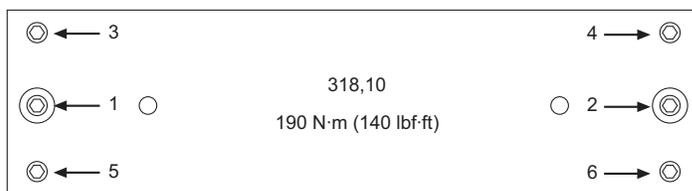
La caduta della traversa può schiacciare mani, danneggiare le pinze e frantumare provini.

Adottare le seguenti precauzioni per ridurre la possibilità di movimento inaspettato della traversa:

- Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
- Il carroponte e le catene di sollevamento devono essere in grado di sostenere il peso della traversa (vedere la tabella Peso Traversa sotto riportata).
- Centrare il carroponte direttamente sopra l'unità di carico.
- Rimuovere eventuali giochi nelle catene di sollevamento prima di sbloccare la traversa.
- Allentare completamente tutti i bulloni di bloccaggio traversa prima di tentare di spostare la traversa.
- Mantenere pulite e asciutte le colonne. La traversa non può essere fissata stabilmente a colonne sporche di grasso o umide.

La seguente procedura descrive l'uso di un carroponte per posizionare la traversa. E' possibile utilizzare qualsiasi dispositivo in grado di sollevare il peso dell'unità di carico.

Modello 318.10	Modello 318.25	Modello 318.50
57 kg (125 lb)	102 kg (225 lb)	193 kg (425 lb)

1. Centrare il carroponte direttamente sopra l'unità di carico.
2. Fissare le catene di sollevamento agli anelli di sollevamento. Rimuovere un eventuale gioco nelle catene di sollevamento mantenendo al minimo il tensionamento delle catene.
3. Rimuovere i coperchi alle estremità della traversa. I coperchi della traversa devono essere rimossi per accedere ai bulloni di bloccaggio manuali e per pulire e lubrificare i bulloni. Sei viti 1/4"-20 (tre sopra e tre sotto) su ogni coperchio necessitano di elementi esagonali 5/32" (non inclusi). Stringere a mano quando si reinstallano i coperchi.
4. Allentare i bulloni di bloccaggio traversa in passi di 1/4 di giro (in senso antiorario). La figura che segue riporta la sequenza di allentamento dei bulloni della traversa.

5. Sollevare o abbassare la traversa con il carroponte.
6. Bloccare manualmente in posizione la traversa.

Serraggio manuale della traversa

La procedura di serraggio manuale è costituita da quattro passaggi. I quattro passaggi consentono alla traversa di essere serrata in modo uniforme.

La traversa è molto pesante.

La caduta della traversa può schiacciare mani, danneggiare le pinze e fantumare provini.

Adottare le seguenti precauzioni per ridurre la possibilità di movimento inaspettato della traversa:

- Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
- Il carroponte e le catene di sollevamento devono essere in grado di sostenere il peso della traversa (vedere la tabella Peso Traversa sotto riportata).
- Centrare il carroponte direttamente sopra l'unità di carico.
- Rimuovere eventuali giochi nelle catene di sollevamento prima di sbloccare la traversa.
- Allentare completamente tutti i bulloni di bloccaggio traversa prima di tentare di spostare la traversa.
- Mantenere pulite e asciutte le colonne. La traversa non può essere fissata stabilmente a colonne sporche di grasso o umide.

Requisito preliminare

Prima di serrare la traversa in posizione, occorre avere stabilito l'appropriata posizione della traversa e avere portato la traversa in tale posizione.

La traversa può abbassarsi lentamente lungo le colonne se i bloccaggi vengono disattivati e quando la pressione idraulica viene disattivata.

La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso.

Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

Procedura

Stringere i bulloni di bloccaggio traversa con i valori di coppia riportati alla tabella che segue. Stringere i bulloni della traversa ai valori del passaggio 1 e così via fino al completamento del passaggio 4. Utilizzare la stessa sequenza utilizzata quando si sono allentati i bulloni.

Unità di carico	Passaggio 1	Passaggio 2	Passaggio 3	Passaggio 4*
318.10	20 N·mm (15 lbf·ft)	171 N·m (126 lbf·ft)	190 N·m (140 lbf·ft)	190 N·m (140 lbf·ft)
318.25	20 N·m (15 lbf·ft)	244 N·m (180 lbf·ft)	271 N·m (200 lbf·ft)	271 N·m (200 lbf·ft)
318.50	20 N·m (15 lbf·ft)	244 N·m (180 lbf·ft)	271 N·m (200 lbf·ft)	271 N·m (200 lbf·ft)

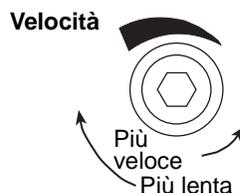
* Questo passaggio assicura un serraggio uniforme.

Unità di carico 318: regolazione della velocità di serraggio pinze

La velocità di serraggio determina la rapidità di bloccaggio di un provino da parte della pinza.

1. Assicurare che i comandi pinza superiore e pinza inferiore siano nella corretta posizione sbloccata.
2. Attivare l'alimentazione elettrica dal controller.
3. Attivare una pressione idraulica bassa o alta.

4. Se necessario, spostare la traversa o l'attuatore in modo che il finto provino possa essere facilmente installato nella pinza inferiore.

5. Ruotare il controllo di **Velocità** tutto in senso orario per trovare la velocità di serraggio più lenta.

La traversa è molto pesante.

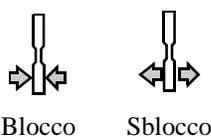
La caduta della traversa può schiacciare mani, danneggiare le pinze e frantumare provini.

Prestare attenzione quando si lavora in un'area di schiacciamento. Per ridurre i rischi legati a questa procedura, osservare quanto segue:

- Assicurarsi di impostare e abilitare gli interblocchi di spostamento al fine di limitare il movimento dell'attuatore.
- Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
- Assicurarsi che le colonne siano pulite e asciutte.
- Tenere le mani lontane dalla zone di schiacciamento salvo per eseguire i passaggi necessari per completare questa procedura.

6. Installare perfettamente il finto provino nella pinza inferiore.

7. Alternare con il comando pinza inferiore fra le posizioni di bloccaggio e sbloccaggio per bloccare e sbloccare il provino.

Blocco Sblocco

A. Osservare la velocità a cui la pinza inferiore blocca e sblocca il provino.

B. Regolare il comando **Velocità** in senso antiorario sulla velocità desiderata.

Unità di carico 318: regolazione della forza di serraggio pinze

Il comando di **Pressione** regola la pressione idraulica applicata alle pinze. Il comando di **Velocità** regola la velocità di serraggio delle pinze. Devono essere regolate prima dell'uso.

L'entità della pressione idraulica applicata dipende dal tipo di pinze che si usano e dal tipo di provino che si va a serrare. Prima di regolare la forza delle pinze, consultare il manuale per stabilire la corretta pressione idraulica. Sperimentare con un finto provino per trovare la migliore impostazione.

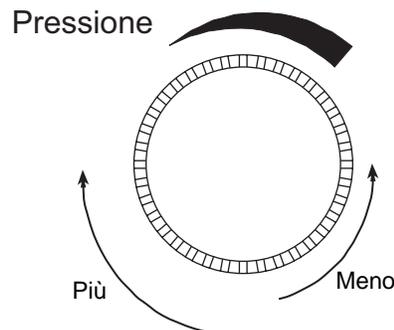
Nota *Il comando di **Pressione** può regolare la pressione delle pinze fino alla impostazione di massima pressione di uscita (che viene originariamente impostata da MTS Systems Corporation).*

1. Assicurare che i comandi pinza superiore e pinza inferiore siano nella corretta posizione sbloccata.
2. Attivare l'alimentazione elettrica dal controller.
3. Attivare una pressione idraulica bassa o alta.
4. Se necessario, spostare la traversa o l'attuatore in modo che il finto provino possa essere facilmente installato nella pinza inferiore.

Le pinze sono progettate per operare entro un intervallo di pressione idraulica.

Una pressione eccessiva può danneggiare sia le pinze che il provino.

Non regolare la pressione delle pinze ad un valore più alto di quello nominale delle pinze. Prima di regolare il comando di **Pressione** delle pinze, fare riferimento al manuale per stabilire la corretta pressione idraulica da applicare.

5. Regolare il comando di **Pressione** sulla pressione idraulica desiderata.

6. Se si supera l'impostazione di pressione desiderata, regolare il comando di **Pressione** in senso antiorario di 1/2 di giro. Se l'impostazione di pressione supera 20 MPa (3000 psi) alternare (bloccare e sbloccare) una delle pinze. Ritornare alla sezione Passaggio 5.

Manutenzione

Unità di carico 318: intervalli di manutenzione

La seguente tabella elenca l'intervallo consigliato per ciascuna di tali procedure.

Che cosa fare?	Quando
Eseguire ispezioni quotidiane	Prima di iniziare i test ogni giorno.
Pulire le colonne dell'unità di carico	Quando le colonne diventano grasse o sporche.
Prevenire la ruggine	Dipende dall'ambiente di esercizio; più spesso in ambienti umidi.
Mantenere le pressioni dei supporti pneumatici	Quando l'unità di carico non è in perfetto equilibrio.
Evacuare l'aria dai cilindri idraulici di sollevamento	Quando la traversa inizia a muoversi in modo non fluido; se il lato sigillato dell'alimentazione idraulica è aperto e a contatto con l'aria.
Regolare i bloccaggi idraulici	Quando la traversa è incollata o si muove a strattoni sulla colonna.
Lubrificare i bulloni di bloccaggio traversa	Se allentati, ogniqualvolta iniziano a essere duri da stringere o incollati.
Lubrificare i bulloni di bloccaggio traversa	Quando i bulloni iniziano ad allentarsi o stringersi con rigidità (solo le traverse a bloccaggio manuale).
Allineare il trasduttore di forza	Dopo l'installazione dell'attuatore o del trasduttore di forza; quando si desideri un migliore allineamento fra i due.
Verificare le pressioni di precarica degli accumulatori. Regolare se necessario	Almeno una volta al mese; più spesso secondo quanto richiesto dalle condizioni di esercizio.
Pulire l'asta pistone attuatore esposta	Ogni settimana; più spesso secondo quanto richiesto dalle condizioni di esercizio.
Sostituire il filtro HSM 298.	Quando l'indicatore è in posizione di bypass o quando il fluido idraulico viene sostituito.

Che cosa fare?	Quando
Eseguire la manutenzione della Servovalvola 252: sostituire il filtro.	Quando le prestazioni della valvola sono compromesse.
Eseguire la manutenzione della Servovalvola 252: regolare lo zero meccanico.	Una volta completata la procedura di bilanciamento valvola (compensazione elettrica) e una volta che i risultati sono ritenuti soddisfacenti.

Unità di carico 318: ispezioni quotidiane

Prima di iniziare le prove giornaliere, eseguire una rapida ispezione dell'unità di carico. Seguono alcuni controlli tipici da effettuare ogni giorno:

- Assicurare che non vi siano fuoriuscite dagli elevatori o bloccaggi.
- Assicurarsi che non vi siano fuoriuscite dall'attuatore, dal distributore di servizio idraulico, dalla servovalvola o dagli accumulatori.
- Assicurare che le connessioni elettriche siano strette senza cavi sfrangiati o male convogliati.
- Assicurare che i tubi flessibili siano correttamente convogliati e che i raccordi non perdano.

Unità di carico 318: pulizia delle colonne

I bloccaggi traversa non possono serrare in modo sicuro la traversa su colonne sporche o unte. Per eseguire questa procedura, si necessiterà di kerosene di qualità n. 1 e di panni non sfilacciati .

La traversa può scorrere giù lungo le colonne.

La pulizia della traversa ha luogo in una zona di schiacciamento in cui le dita possono restare intrappolate e le mani schiacciate.

Non posizionarsi in un'area di schiacciamento. Bloccare sempre la traversa dopo averla spostata. Disattivare sempre la pressione idraulica prima di pulire le colonne. Attendere due minuti per l'evacuazione della pressione prima di iniziare il lavoro.

1. Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
2. Utilizzando un panno esente da sfilacci, pulire le superfici esposte delle colonne con del kerosene di qualità 1.
3. Se la propria unità di carico non dispone di elevatori idraulici della traversa, saltare al passaggio successivo. Se l'unità di carico dispone di elevatori idraulici della traversa, eseguire i seguenti passaggi:
   A. Attivare l'alimentazione elettrica del sistema.
   B. Applicare una pressione idraulica alta all'unità di carico.
4. Se è presente un provino nell'unità di carico, rimuoverlo.

5. Sbloccare e spostare la traversa in modo da esporre la sezione non pulita delle colonne.
6. Bloccare la traversa.
7. Se la pressione idraulica è stata attivata, disattivarla. Attendere due minuti affinchè la pressione sia rilasciata prima di passare al passaggio successivo.
8. Pulire i tratti restanti delle colonne.

Unità di carico 318: prevenzione della ruggine

L'ambiente di utilizzo dell'unità di carico determina la frequenza con cui adottare misure di protezione antiruggine. Ambienti umidi e corrosivi richiedono una maggiore prevenzione.

Forniture consigliate:

- kerosene qualità n. 1
- spray siliconico
- carta smeriglio 000
- pittura per ritocchi
- primer per metalli
- panni non sfilacciati

La traversa può scivolare se le colonne sono ancora umide di kerosene.

L'operatore può farsi male e l'apparecchiatura danneggiarsi.

I bloccaggi della traversa non possono stringere in modo sicuro su colonne umide. Attendere che le colonne siano asciutte al tatto prima di spostare e bloccare la traversa.

Unità di carico 318: mantenimento delle pressioni dei supporti pneumatici

Supporti pneumatici gonfiabili opzionali riducono le vibrazioni e il rumore. Sono installati sotto i piedi dell'unità di carico. Le pressioni di gonfiaggio devono essere mantenute a livello e isolare l'unità di carico.

I cuscinetti pneumatici possono essere eccessivamente gonfiati ed esplodere.

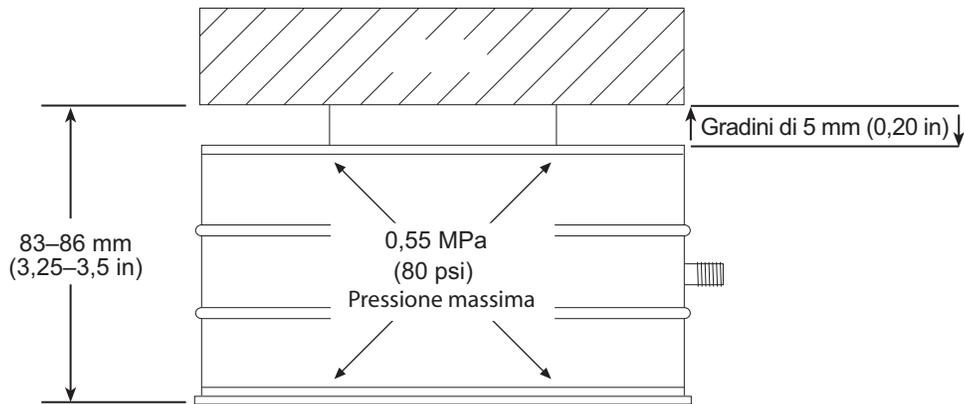
Sussiste la possibilità di ferirsi gravemente se un cuscinetto pneumatico esplode scaraventando dei frammenti in aria.

Non gonfiare eccessivamente i cuscinetti pneumatici.

1. Verificare le pressioni di gonfiaggio su ciascun cuscinetto pneumatico. Fare evacuare l'aria da qualsiasi cuscinetto la cui pressione superi 0,55 MPa (80 psi).

2. Verificare le altezze gonfiate dei cuscinetti pneumatici. Devono essere comprese fra 83–86 mm (3,25–3,5 in).

   Se l'unità di carico è a livello e le altezze dei cuscinetti pneumatici sono corrette, il controllo si ritiene concluso.

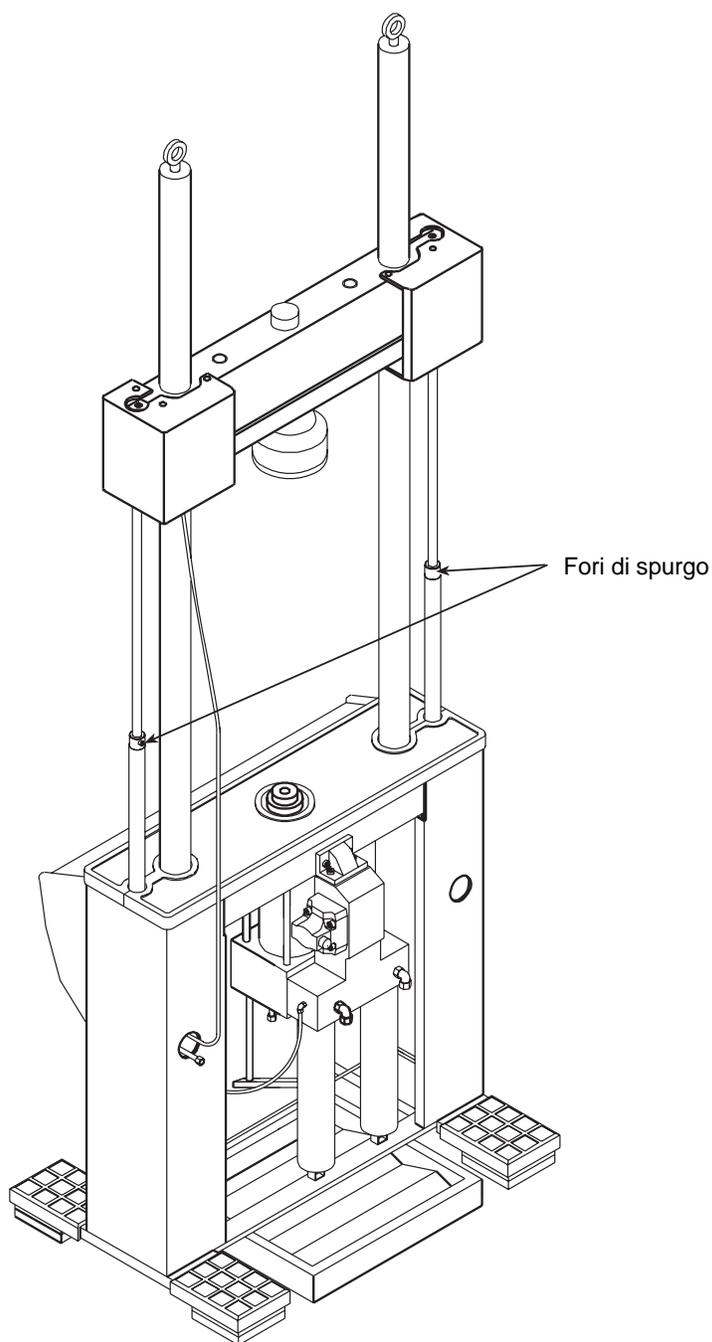
   Diversamente, continuare con la seguente procedura.

3. Gradualmente gonfiare o sgonfiare ogni supporto pneumatico in gradini di 5 mm (0,20 in) nella misura del necessario per livellare l'unità di carico.

   Assicurare che le pressioni dei supporti pneumatici non salgano sopra 0,55 MPa (80 psi) e che le altezze non salgano sopra 86 mm (3,5 in).

4. Dopo avere livellato l'unità di carico, controllare che l'altezza di ciascun supporto pneumatico sia compresa fra 83–86 mm (3,25–3,5 in).

5. Se qualche pressione dei supporti pneumatici è superiore a 80 psi (0,55 MPa) o qualsiasi altezza dei supporti pneumatici non è compresa fra 83–86 mm (3,25–3,5 in), ripetere i passaggi da 1–3 fintantoché l'unità di carico non sarà a livello.

Unità di carico 318: spurgo dell'aria dai cilindri idraulici di sollevamento

Spurgare l'aria da entrambi i cilindrici idraulici di sollevamento ogniqualvolta la traversa si sposta con difficoltà. Spurgare l'aria anche quando il lato chiuso del sistema idraulico è stato aperto ed è entrato in contatto con l'aria. La figura che segue illustra l'ubicazione dei fori di spurgo per i due tipi di elevatori di norma utilizzati.

La traversa può abbassarsi lentamente lungo le colonne se i bloccaggi vengono disattivati e quando la pressione idraulica viene disattivata.

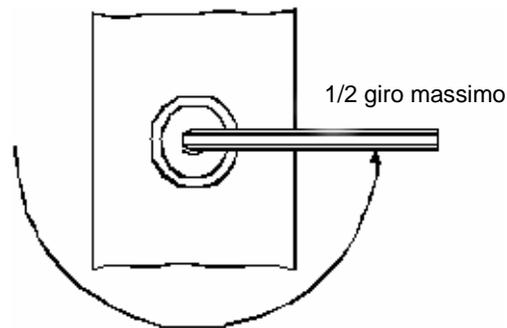
La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso.

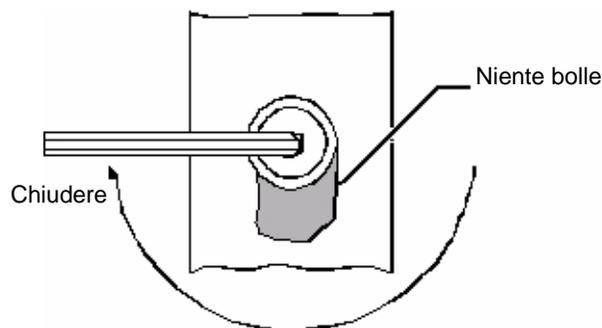
Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

1. Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
2. Attivare l'alimentazione elettrica del sistema.
3. Reimpostare eventuali interblocchi attivi sul controller.
4. Attivare una pressione idraulica elevata.
5. Se è presente un provino nell'unità di carico, rimuoverlo.

Gli elevatori contengono fluido idraulico ad alta pressione.

Se la vite del foro di spurgo è completamente svitata, la vite può fuoriuscire dal foro ad alta velocità e potrebbe arrecare lesioni all'operatore o danneggiare le apparecchiature.

Per spurgare l'aria intrappolata svitare la vite del foro di evacuazione per non più di 1/2 giro.

Aprire per spurgare l'aria

6. Utilizzare una chiave esagonale da 1/8" (o un cacciavite a taglio, a seconda del numero di modello) per aprire uno dei fori di spurgo. Non svitare la vite del foro di spurgo per oltre 1/2 giro.
7. Ruotare brevemente il **comando di sollevamento** fino alla posizione di sollevamento traversa per mettere in pressione i cilindri di sollevamento. Riportarlo quindi alla posizione di arresto traversa.

8. Chiudere il foro di spurgo quando inizia a fuoriuscire del fluido senza bolle. Se necessario, mettere nuovamente in pressione i cilindri di sollevamento per spurgare tutta l'aria.
9. Ripetere i passaggi da 6 a 8 per spurgare l'aria dall'altro cilindro di sollevamento.

Nota *Se del fluido continua a fuoriuscire da un foro di spurgo chiuso, disattivare la pressione idraulica dall'unità di carico. Lasciare che la pressione nei cilindri di sollevamento ritorni a zero. Sostituire quindi entrambe le viti dei fori di spurgo (codice pezzo MTS 010-037-601).*

10. Attivare una pressione idraulica elevata. Se la pressione è stata ridotta alla centralina, ripristinare la piena pressione.
11. Ruotare brevemente il **comando di sollevamento** fino alla posizione di sollevamento traversa per mettere in pressione i cilindri di sollevamento. Riportarlo quindi alla posizione di arresto traversa.
12. Sbloccare la traversa e muoverla. Riportarla quindi alla posizione di arresto traversa. Sollevare e abbassare la traversa al fine di assicurarsi del corretto funzionamento. Bloccare la traversa.
13. Se la traversa si muove con difficoltà, ritornare al passaggio 4 e continuare da lì.

Unità di carico 318: regolazione dei bloccaggi idraulici

I bloccaggi idraulici possono necessitare di regolazione se la traversa si muove ancora a scatti dopo avere spurgato l'aria dai cilindri di sollevamento. Potrebbe rendersi necessaria una regolazione se la traversa scivola sotto pieno carico.

Se la regolazione dei bloccaggi idraulici non risolve questi problemi, chiamare MTS.

1. Attivare l'alimentazione elettrica dal controller. Non attivare ancora la pressione idraulica.
2. Se la traversa si trova già ad un confortevole livello di lavoro senza alcun provino installato, procedere al Passaggio 3.

   In caso contrario, posizionare la traversa in modo da assicurare un livello di lavoro confortevole. Procedere nel seguente modo:

   A. Reimpostare eventuali interblocchi attivi sul controller.

   B. Attivare una pressione idraulica elevata.

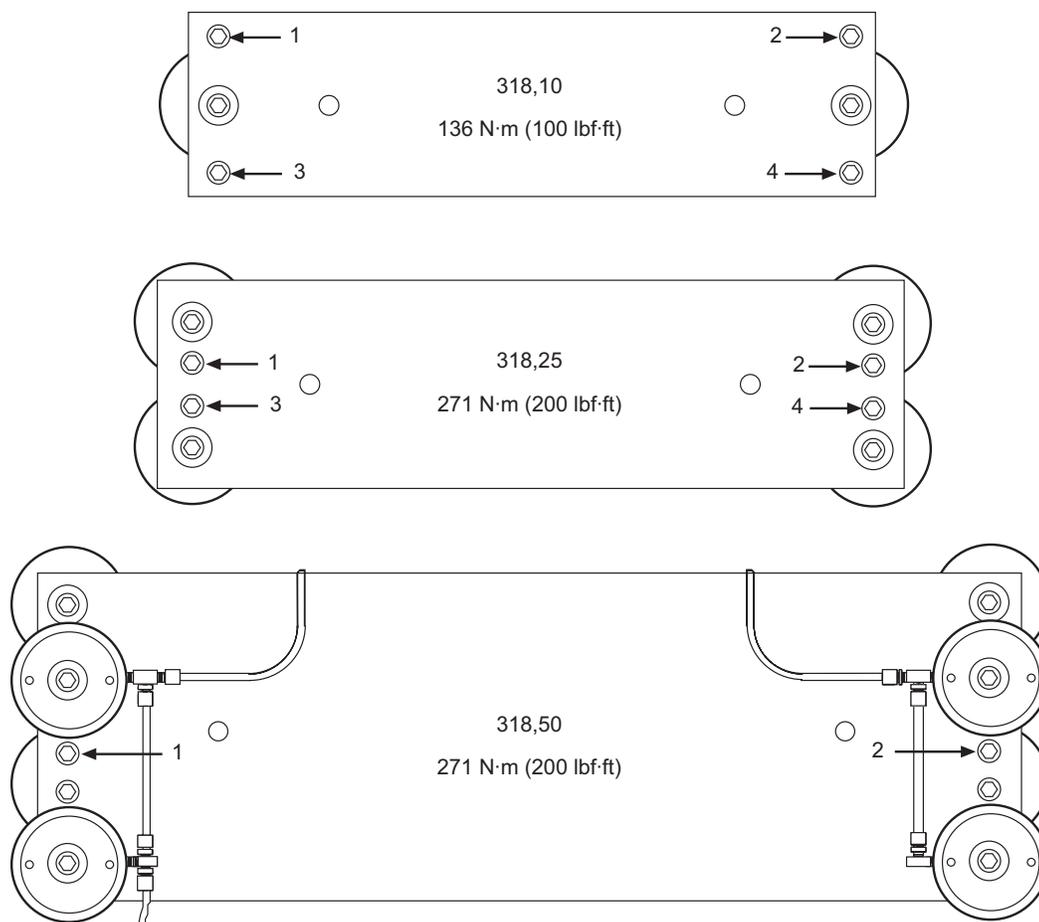
   C. Se è presente un provino nell'unità di carico, rimuoverlo.

   D. Spostare la traversa ad un'altezza di lavoro confortevole.

Se i bloccaggi vengono disattivati o la pressione idraulica viene disattivata,la traversa può lentamente abbassarsi lungo le colonne.

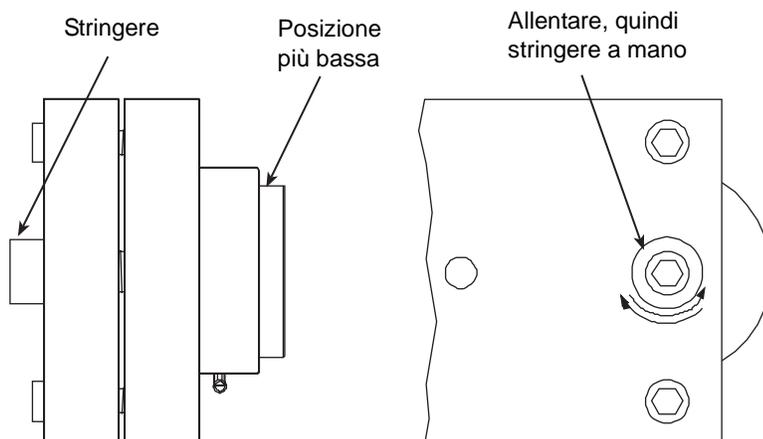
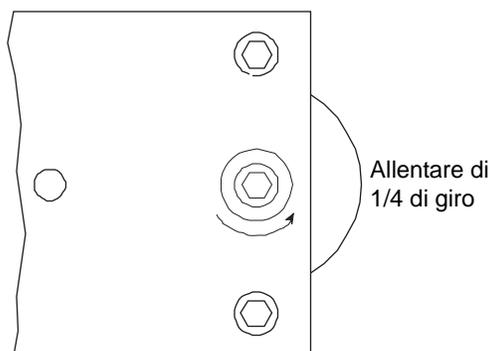
La traversa può danneggiare qualsiasi elemento di fissaggio, pinza e provino che trova lungo il percorso.

Sbloccare la traversa solo per riposizionarla. Bloccare sempre la traversa dopo averla riposizionata e non lasciare mai la traversa sbloccata.

3. Rimuovere i coperchi alle estremità della traversa. I coperchi della traversa devono essere rimossi per regolare i bloccaggi idraulici. Quattro viti 1/4"-20 (due sopra e due sotto) su ogni coperchio necessitano di chiavi esagonali 5/21" (non incluse). Stringere a mano quando si reinstallano i coperchi.

4. Utilizzare il **controllo bloccaggio** per bloccare la traversa. Stringere quindi i bulloni di bloccaggio manuali della traversa nell'ordine indicato nella seguente figura.

5. Disattivare la pressione idraulica.

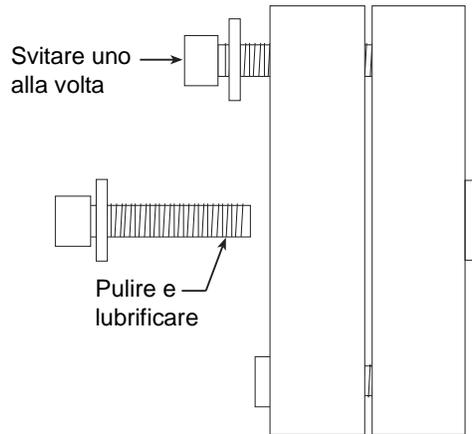
6. Utilizzare il **comando di bloccaggio** per raggiungere la posizione di sblocco traversa al fine di rimuovere la pressione dai bloccaggi idraulici. Attendere due minuti che la pressione nei bloccaggi scenda a zero prima di passare al passaggio successivo.

7. Stringere il prigioniero di ciascun bloccaggio fintantoché il suo pistone non raggiunge il suo livello più basso. Allentare quindi e stringere manualmente ciascun prigioniero.

8. Allentare ciascuno dei prigionieri dei bloccaggi idraulici di 1/4 di giro.

9. Attivare l'alimentazione elettrica dal controller nel caso in cui non si sia già proceduto.
10. Reimpostare eventuali interblocchi attivi sul controller.
11. Attivare una pressione idraulica elevata.
12. Riportare il **comando di bloccaggio** per raggiungere la posizione di blocco traversa al fine di mettere in pressione i bloccaggi idraulici.
13. Allentare totalmente i bulloni di bloccaggio manuali della traversa. Ruotare quindi il **comando bloccaggio** fino alla posizione di sblocco traversa.
14. Spostare la traversa bloccandola e sbloccandola, al fine di verificarne il corretto funzionamento.

Unità di carico 318: lubrificazione dei bulloni di bloccaggio traversa

Lubrificare i bulloni di bloccaggio di una traversa manualmente ogniqualvolta iniziano ad essere duri da stringere o incollati quando vengono allentati.

1. Rimuovere i coperchi alle estremità della traversa. I coperchi della traversa devono essere rimossi per lubrificare i bulloni di bloccaggio traversa. Quattro viti 1/4"-20 (due sopra e due sotto) su ogni coperchio necessitano di chiavi esagonali 5/21" (non incluse). Stringere a mano quando si reinstallano i coperchi.

2. Posizionare la traversa ad un'altezza di lavoro confortevole.

3. Bloccare la traversa seguendo la propria normale procedura di bloccaggio traversa.
4. Rimuovere un singolo bullone di bloccaggio.
5. Pulire le filettature dei bulloni con una spazzola rigida in nylon. Utilizzare uno sgrassatore se necessario. Asciugare le filettature.

   Lubrficare quindi lievemente le filettature con Molykote® G-n.
6. Reinstallare il bullone di bloccaggio, serrandolo a un valore specificato nella seguente tabella.

Unità di carico	Coppia
318.10	190 N·m (140 lbf·ft)
318.25	271 N·m (200 lbf·ft)
318.50	271 N·m (200 lbf·ft)

7. Ripetere i passaggi 4 e 5 finchè tutti i bulloni non saranno stati lubrificati.

Unità di carico 318: allineamento del trasduttore di forza

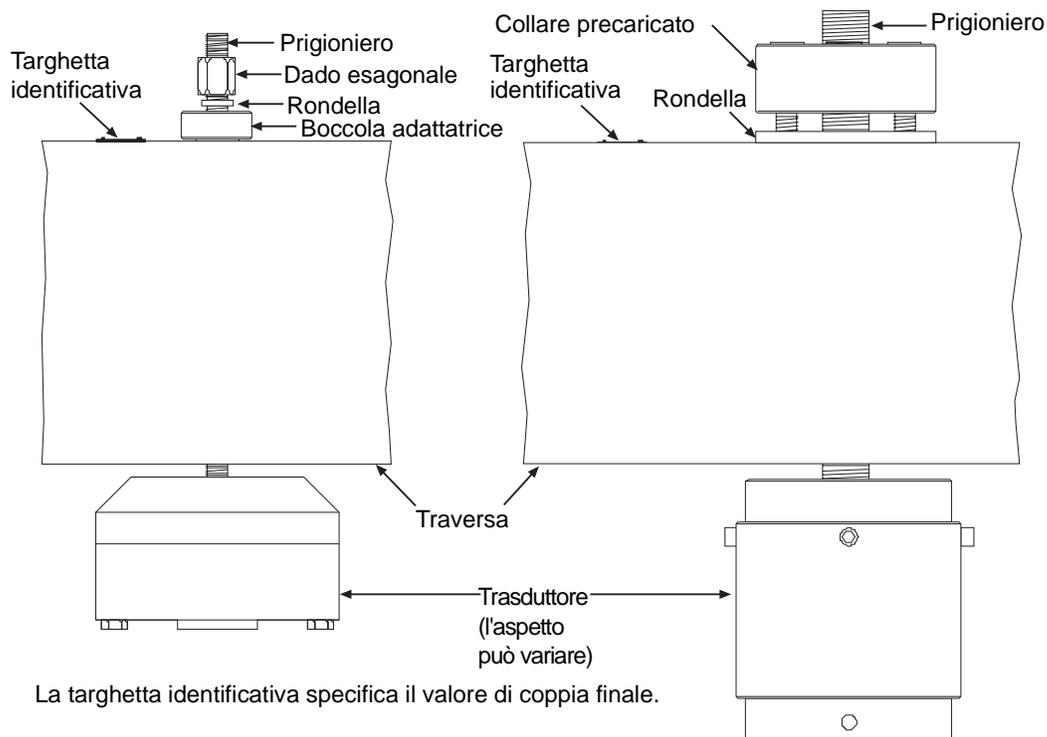
Il presente capitolo descrive la modalità di allineamento di un trasduttore di forza con l'attuatore dell'unità di carico. Le unità di carico illustrate possono variare rispetto alla propria configurazione.

Le unità di carico 318.10 e alcune unità di carico 318.25 vengono fornite dotate di due tipi di elementi di fissaggio trasduttore. Uno precarica il trasduttore di forza con un dado esagonale; l'altro utilizza un collare precaricato con viti di sollevamento o prigionieri.

Le unità di carico 318.50 e alcune unità di carico 318.25 utilizzano un collare precaricatore con sei o otto viti di sollevamento per precaricare il trasduttore di forza.

Utensili necessari

- Chiave dinamometrica con un intervallo 5–135 N·m (5–100 lbf·ft)
- Pasta Molykote G·n

- Mazzuola in gomma
- Indicatore a quadrante di precisione 0,0025 mm (0,0001 in) con base magnetica

Dado esagonale di precarico Collare di precarico

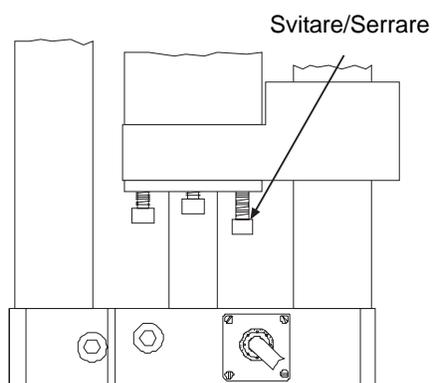
1. Approntare il tutto.
   A. Se sono installate delle pinze, rimuoverle.
   B. Attivare l'alimentazione elettrica del sistema.
   C. Attivare una pressione idraulica elevata.
2. Approntare l'unità di carico.
   A. Posizionare l'attuatore a metà corsa.
   B. Impostare e abilitare gli interblocchi di rilevamento dei limiti superiore e inferiore del controller in modo da limitare il movimento dell'attuatore a 2 mm (0,10 in) in ciascuna direzione.
   C. Spostare la traversa in modo che vi siano circa 360 mm (14 in) fra il bordo superiore dell'attuatore e quello inferiore del trasduttore di forza.
   D. Bloccare la traversa.

L'allineamento ha luogo in una area di schiacciamento con la pressione idraulica attivata.

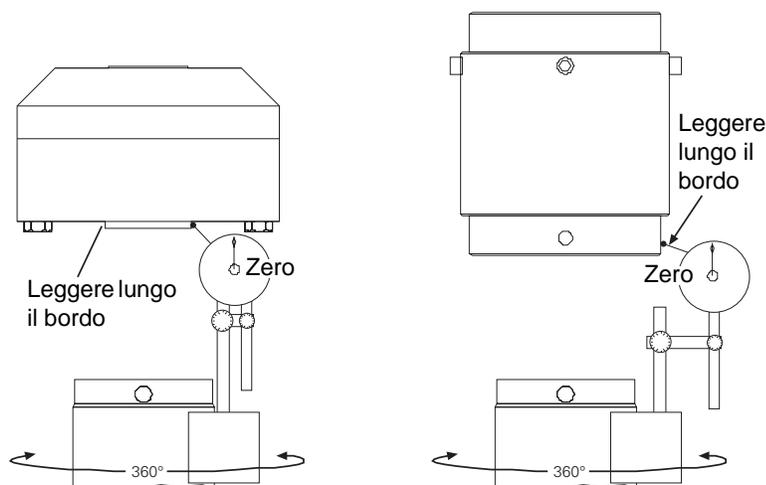
Le mani possono essere schiacciate e le apparecchiature possono essere danneggiate quando l'idraulica è attivata. Prestare attenzione quando si lavora in un'area di schiacciamento.

Per ridurre i rischi legati a questa procedura, osservare quanto segue:

- Assicurarsi di impostare e abilitare gli interblocchi di spostamento al fine di limitare il movimento dell'attuatore.
- Assicurarsi che la traversa sia bloccata.
- Ridurre la pressione idraulica dell'unità di carico a un basso valore.
- Tenere le mani lontane dalla zone di schiacciamento salvo per eseguire i passaggi necessari per completare questa procedura.

E. Portare in alta pressione l'idraulica dell'unità di carico.

F. Se l'unità di carico dispone di un attuatore antirotazione, svitare i quattro prigionieri che fissano la piastra antirotazione all'estremità inferiore del pistone. La piastra antirotazione si trova all'estremità inferiore dell'attuatore, all'interno della base dell'unità di carico.

3. Verificare l'allineamento.

   Con questa operazione, si verifica l'allineamento fra il trasduttore di forza e l'attuatore.

Fissaggio e azzeramento dell'indicatore

A. Fissare l'indicatore a quadrante all'attuatore.

Su un trasduttore di forza a basso profilo, adeguare l'indicatore in modo da effettuare la lettura lungo il bordo della superficie di carico.

Sui trasduttori di forza di tipo cilindrico, regolare l'indicatore in modo che lo stilo tocchi appena il bordo inferiore lucidato del trasduttore.

B. Azzerare l'indicatore.

C. Ruotare lentamente l'attuatore in modo che l'indicatore ruoti di 360° attorno al trasduttore di forza.

Arrestarsi di frequente per eseguire le letture dell'indicatore. Tenere le mani lontane dall'attuatore e dall'indicatore quando si eseguono le letture. Calcolare l'errore di coassialità totale ("total indicator runout" o TIR). Registrare la massima lettura dell'indicatore a quadrante e sottrarre la lettura minima.

Valore nominale dell'unità di carico	TIR
250 kN (55 kip) o inferiore	>0,038 mm (0,0015 in)
500 kN (100 kip)	0,051 mm (0,0020 in)

D. Se TIR è 0,038 mm (0,0015 in) o inferiore, il trasduttore di forza è accuratamente allineato all'attuatore. Andare al passaggio 6.

Se TIR è maggiore di 0,038 mm (0,0015 in), il trasduttore di forza deve essere allineato all'attuatore. Ricominciare dal passaggio 3.

4. Preparare il trasduttore di forza.

In funzione del tipo di trasduttore di forza di cui si dispone, eseguire una delle seguenti procedure:

- Solo fissaggio su dado esagonale

- Solo fissaggio su collare di precarico

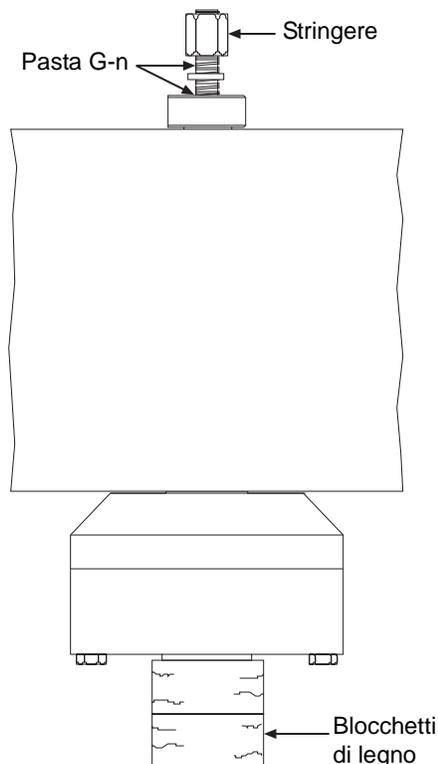
Solo fissaggio su dado esagonale

La seguente procedura si applica solo ai trasduttori di forza che sono fissati alla traversa con un singolo dado esagonale.

A. Collocare blocchetti di legno fra l'attuatore e il trasduttore di forza. Serviranno a sostenere il trasduttore di forza quando il relativo dado di fissaggio è allentato.

B. Allentare il dado di fissaggio. Lubrificare le filettature esposte del prigioniero e rondella con pasta Molykote G·n.

C. Stringere il dado di fissaggio in misura appena sufficiente a tirare il trasduttore di forza saldamente contro la traversa.

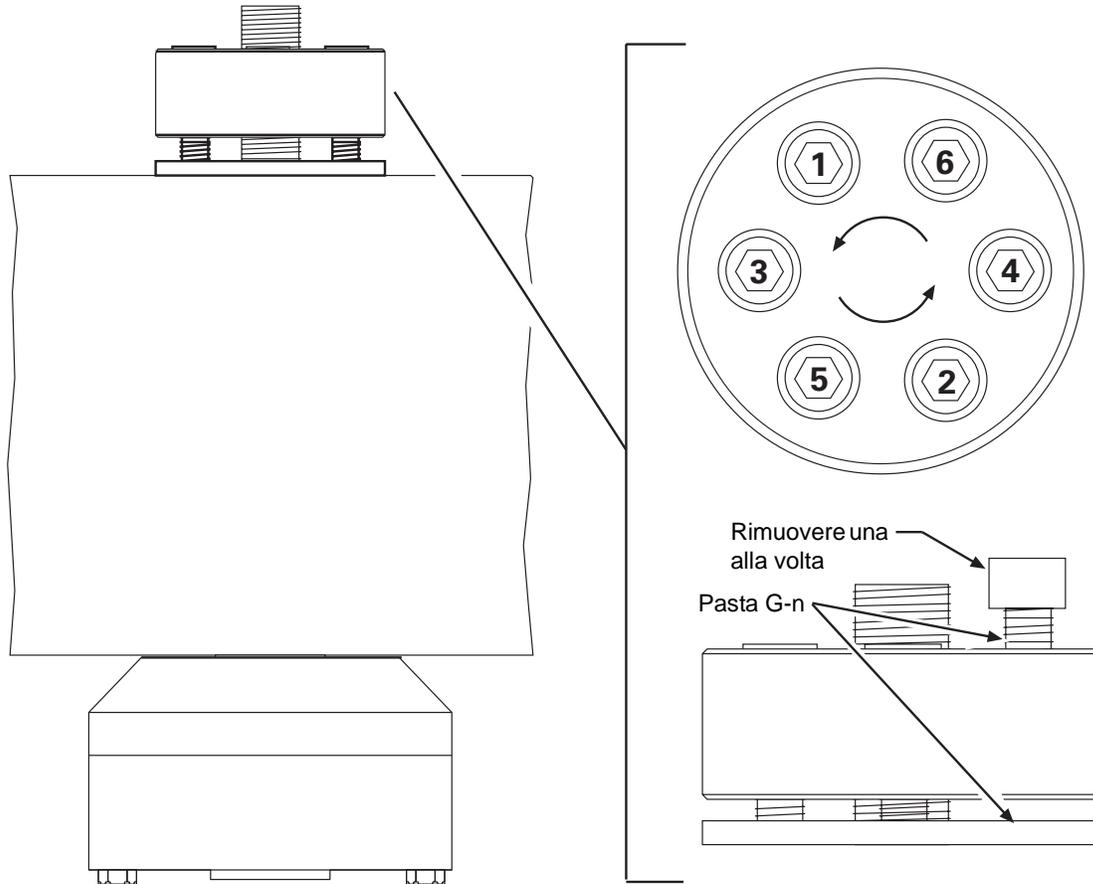
D. Rimuovere i blocchetti di legno. Reinstallare e azzerare l'indicatore.

Lubrificazione del dato esagonale

Solo fissaggio su collare di precarico

La seguente procedura si applica solo ai trasduttori di forza che sono fissati alla traversa con un collare di precarico.

Allentare le sei viti di sollevamento o viti di arresto in gradini di 1/4 di giro per rimuovere la maggior parte della tensione sul collare di precarico, seguendo una sequenza di serraggio a croce standard.

- Se il collare di precarico dispone di viti di sollevamento, rimuoverle e lubrificarle una alla volta. Lubrificare la rondella sotto la vite di sollevamento. Una volta reinstallata la vite di sollevamento, serrarla sufficientemente a mantenere il trasduttore di forza tirato saldamente contro la traversa.

- Se il collare di precarico dispone di viti prigioniere, svitarle una alla volta. Lubrificare la rondella sotto la vite di arresto. Ristringere quindi la vite di arresto appena a sufficienza per mantenere il trasduttore di forza tirato saldatamente contro la traversa.

Bulloni collare di precarico

5. Allineare il trasduttore di forza.

   Questo passaggio descrive le modalità di allineamento di un trasduttore di forza alla traversa.

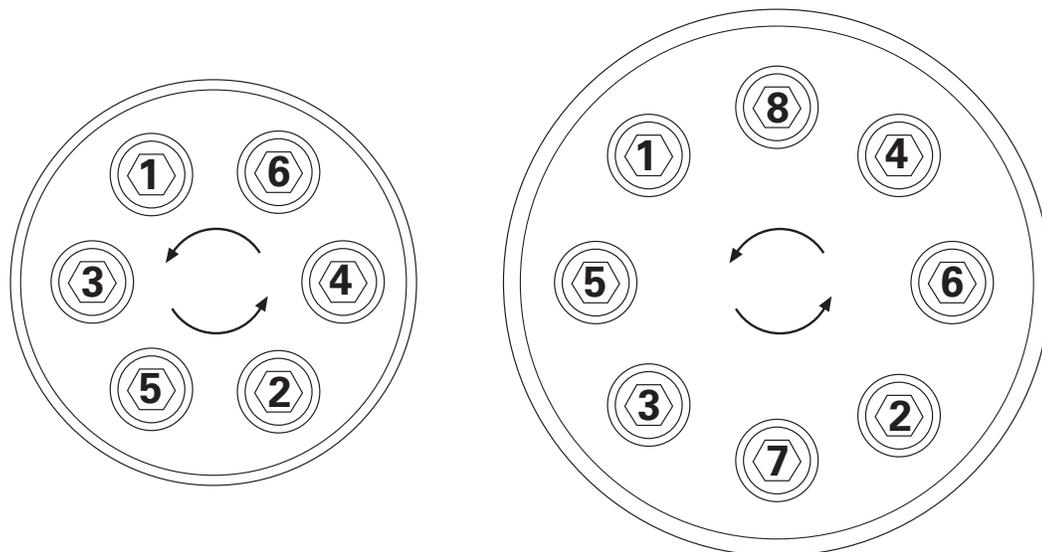
   A. Colpire lievemente il trasduttore con la mazzuola in gomma per variarne la posizione fino a ottenere un errore di coassialità (TIR) di 0,038 mm (0,0015 in) o inferiore.

   B. Serrare al 5% della coppia registrata sulla targhetta di identificazione.

      Dado esagonale—Stringere il dado al 5% della coppia finale riportata sulla targhetta di identificazione.

      Collare di precarico—Stringere le viti di sollevamento o di arresto al 5% della coppia finale riportata sulla targhetta di identificazione.

   C. Ruotare l'indicatore per vedere se l'errore TIR è ancora 0,038 mm (0,0015 in) o inferiore. In caso contrario, allentare il dado o il collare di precarico e ritornare al passaggio 4. (Allentare il collare di precarico secondo la sequenza sotto riportata.)

D. Ripetere i passaggi B e C per serrare il trasduttore di forza per la seguente progressione di coppia: 50%, 75% e 100%.

Sequenza coppia serraggio bulloni

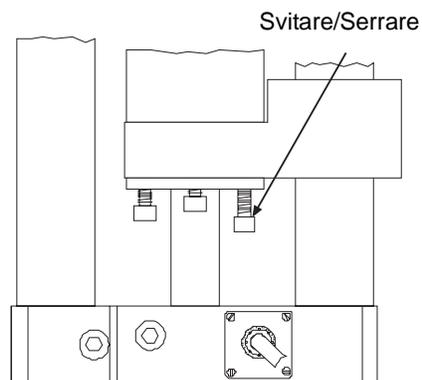
E. **Solo collare di precarico—**Ai fini di un serraggio uniforme, stringere le viti di sollevamento o di arresto al 100% della coppia finale riportata sulla targhetta di identificazione.

6. Terminare la procedura.

   Con questo passaggio si completa la procedura di allineamento del trasduttore di forza.

   A. Rimuovere l'indicatore a quadrante.

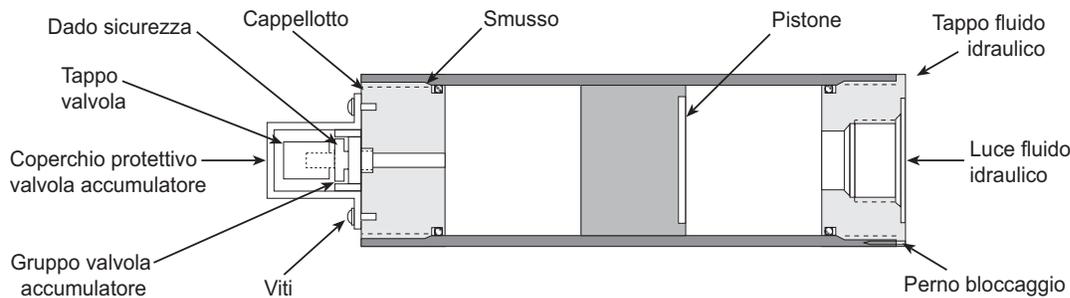
   B. Se la pressione della centralina è stata ridotta, allora provvedere al ripristino della piena pressione.

   C. Rimuovere la pressione idraulica dell'unità di carico.

Attuatore antirotazione—Serraggio dei prigionieri

D. Se la propria unità di carico dispone di un attuatore antirotazione, serrare i quattro prigionieri antirotazione con una coppia riportata nella seguente tabella. (La forza nominale dell'attuatore è indicata su una targhetta identificativa sul retro dell'unità di carico.)

Forza nominale dell'attuatore	Coppia nominale
25 kN (5,5 kip)	3,7 N·m (2,7 lbf·ft)
11–500 kN (11–110 kip)	48 N·m (35 lb·ft)

Accumulatore 111: panoramica della manutenzione

Il mantenimento di un livello di pressione idoneo degli accumulatori è essenziale per garantire prestazioni e durata ottimali dei componenti del sistema. Rivedere la seguente figura per familiarizzarsi con i componenti dell'accumulatore e le loro ubicazioni. Rivedere anche le seguenti linee guida prima di eseguire qualsiasi procedura.

Usare le seguenti linee guida per stabilire quando sia necessaria la manutenzione.

- Verificare la pressione di precarica a intervalli periodici. L'intervallo tra le verifiche dipende da come viene utilizzato il sistema. Alcuni fattori da prendere in considerazione per la determinazione degli intervalli tra i controlli sono la frequenza di funzionamento, lo spostamento e la durata. Iniziare con intervalli di un mese fintantoché non si stabilirà che un diverso intervallo sia più appropriato.
- Annotare su un registro lo stato della precarica a ogni controllo. Utilizzare tali dati per determinare se l'intervallo tra le verifiche dovrebbe essere aumentato oppure ridotto e se è necessario un intervento di manutenzione.
- Poiché il livello di precarica varia con il cambiamento della temperatura, è necessario eseguire sempre le verifiche del livello alla stessa temperatura. In caso contrario, utilizzare una delle formule seguenti per determinare se il livello di precarica è accettabile.

Gradi Celsius:

$$\text{pressione corrente} = \text{pressione originaria} \times \left(\frac{273 + (\text{temperatrura corrente})}{273 + (\text{temperatura originaria})}\right)$$

Gradi Fahrenheit:

$$\text{pressione corrente} = \text{pressione originaria} \times \left(\frac{460 + (\text{temperatrura corrente})}{460 + (\text{temperatura originaria})}\right)$$

- Se un accumulatore della linea di mandata presenta una variazione del livello di pressione di ± 200 psi (1,4 MPa) tra le verifiche, è necessario eseguire un intervento di manutenzione oppure ridurre l'intervallo tra le verifiche.

- Se un accumulatore della linea di ritorno presenta una variazione di ± 50% del livello di pressione originale tra le verifiche, è necessario eseguire un intervento di manutenzione oppure ridurre l'intervallo tra le verifiche.
- L'aumento del livello di pressione di precarica a ogni verifica indica che il fluido si sta raccogliendo nella parte gassosa (una piccola quantità di perdite di liquido è normale). Se non è possibile mantenere il livello di pressione di precarica entro i limiti, rimuovere il fluido e caricare l'accumulatore. Se al primo intervallo di verifica i livelli risultano di nuovo superati, sostituire le guarnizioni del pistone dopo la sostituzione del fluido iniziale.
- La diminuzione del livello di pressione di precarica a ogni controllo indica che è presente una perdita di gas verso il lato fluido. Se non è possibile mantenere il livello di pressione di precarica entro i limiti indicati sopra, sostituire le guarnizioni del pistone dell'accumulatore.
- Durante il normale funzionamento, il pistone dell'accumulatore deve essere posizionato al centro del cilindro. Per controllare la posizione approssimativa del pistone, notare il punto di transizione da caldo a caldissimo sulla parete del cilindro dell'accumulatore durante il funzionamento. Se il pistone si trova vicino all'estremità dell'asta di carica, potrebbe essere necessario caricare l'accumulatore. Se il pistone si trova all'altra estremità, potrebbe essere presente una carica eccessiva nell'accumulatore oppure, più probabilmente, nella camera d'aria si è raccolta una quantità eccessiva di fluido idraulico.

Accumulatore 111: verifica e modifica della pressione di precarica

Apparecchiature speciali

Le seguenti apparecchiature servono per qualsiasi accumulatore di serie 111:

- kit carica accumulatore (codice pezzo MTS 376986-01)

Requisito preliminare

Per preparare l'accumulatore alla verifica della precarica, eseguire le seguenti operazioni:

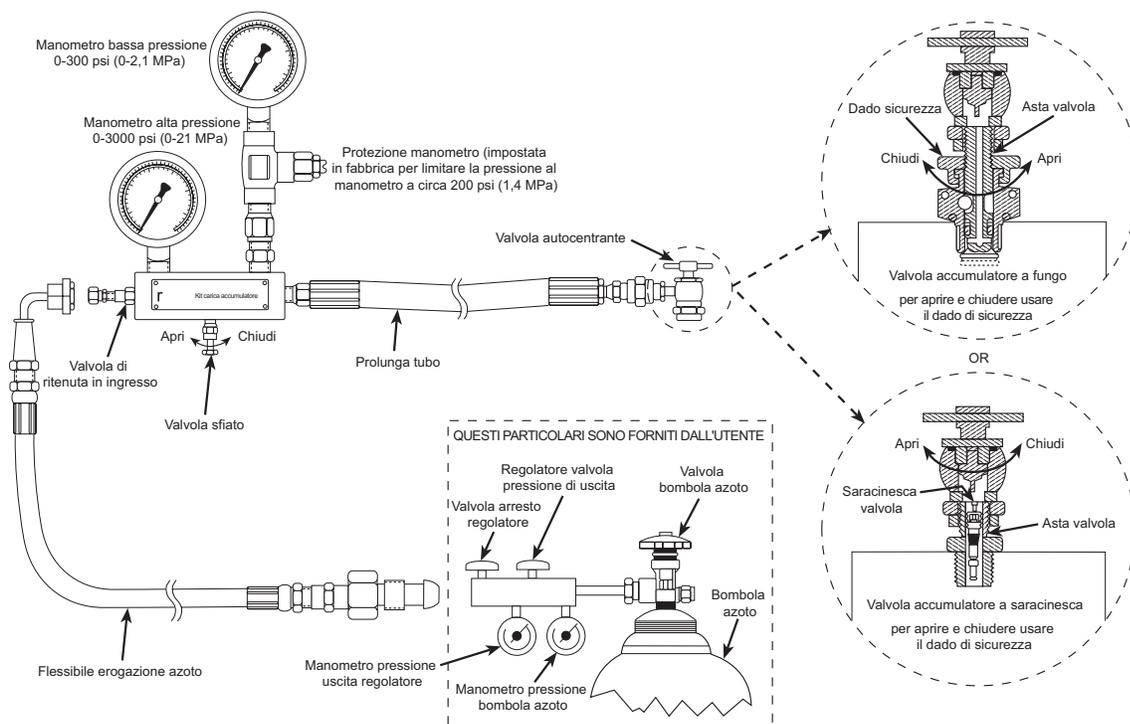
Gli accumulatori sono dispositivi in pressione.

Gli accumulatori in pressione e i relativi componenti possono divenire proiettili letali se smontati e possono essere causa di morte per le persone e/o di danni alle apparecchiature.

Non rimuovere un accumulatore in pressione. Rimuovere completamente la pressione idraulica e scaricare l'accumulatore prima di rimuovere qualsiasi pezzo, tranne il coperchio protettivo e il tappo della valvola.

1. Assicurare che la pressione del sistema idraulico sia stata ridotta a zero prima di procedere. A tal scopo, disattivare la centralina idraulica e fare funzionare ripetutamente l'attuatore finché non smette di muoversi.
2. Chiudere la valvola di sfiato sul kit di carica dell'accumulatore. Rimuovere il coperchio protettivo e il tappo della valvola dall'accumulatore.

Verifica della pressione di precarica

1. Collegare la valvola autocentrante del kit di carica all'asta della valvola dell'accumulatore.

2. Con una chiave inglese girare il dado di sicurezza in senso antiorario sul gruppo della valvola dell'accumulatore per aprire la valvola. Leggere la pressione sull'indicatore della pressione alta o bassa del kit di carica dell'accumulatore.

- Se la lettura della pressione è diversa dal livello di pressione richiesto registrato sull'accumulatore, continuare con Modifica della pressione di precarica.

- Se il livello della pressione corrisponde al livello riportato sull'etichetta dell'accumulatore, girare il dado di sicurezza in senso orario per chiudere la valvola e continuare questa procedura.

3. Aprire la valvola di sfiato sul kit di carica dell'accumulatore e rimuovere la valvola autocentrante dall'accumulatore. Sostituire il tappo dell'asta della valvola e la copertura protettiva sull'accumulatore.

Modifica della pressione di precarica

Spesso la precarica di un accumulatore montato su una linea di alimentazione idraulica è aumentata per migliorare le prestazioni del sistema e ridurre la domanda di flusso transitorio del sistema HPS. È possibile precaricare gli accumulatori fino a 1500 psi (10 MPa) o più, sebbene quantità superiori a 2200 psi (14 MPa), nella maggioranza dei casi, abbiano un impatto sulle prestazioni sempre più ridotto. Leggere la seguente avvertenza prima di caricare un accumulatore.

Gli accumulatori hanno specifiche pressioni di esercizio max. ammissibili.

Se la pressione di precarica è troppo alta, l'accumulatore può raggiungere il fondo causando il rilascio di particelle metalliche nel fluido idraulico. Una carica degli accumulatori al di sopra del livello nominale può danneggiare le apparecchiature del sistema.

Non caricare gli accumulatori a pressioni superiori al livello nominale. Caricare gli accumulatori al di sotto della loro pressione di esercizio di 21 MPa (3000 psi) per il

modello 111.11B e 22 MPa (3200 psi) per il modello 111.12C. Utilizzare un idoneo regolatore e misuratore per la carica di un accumulatore.

Riduzione della pressione

Per ridurre la pressione di precarica, procedere come riportato di seguito.

1. Aprire lentamente la valvola di sfiato sul kit di carica dell'accumulatore finché non inizia a fuoriuscire il gas. Quando la pressione riportata sull'indicatore appropriato scende al livello richiesto, chiudere la valvola di sfiato.
2. Chiudere il dado di sicurezza (o chiudere la valvola autocentrante se si dispone di una valvola a saracinesca). Aprire la valvola di sfiato sul kit di carica dell'accumulatore e rimuovere la valvola autocentrante dall'accumulatore.
3. Inserire il tappo della valvola e la copertura protettiva.

Aumento della pressione

Per aumentare la pressione di precarica procedere come riportato di seguito.

1. Chiudere il dado di sicurezza sull'accumulatore (o chiudere la valvola autocentrante se si dispone di una valvola a saracinesca).
2. Aprire di due giri la valvola di sfiato.

La miscelazione di gas può generare situazioni imprevedibili.

Non utilizzare un altro gas per precaricare un accumulatore.

Usare solo azoto secco per precaricare gli accumulatori.

3. Collegare il tubo di alimentazione dell'azoto dall'uscita del regolatore della pressione della bombola alla valvola di ritenuta in ingresso sul kit di carica.
4. Aprire la valvola della bombola di azoto. Verificare l'indicatore della pressione della bombola di azoto sul regolatore. (La bombola deve contenere pressione sufficiente per fornire un volume gassoso adeguato.)
5. Controllare il manometro della pressione di uscita del regolatore e regolare la valvola della pressione di uscita per il livello richiesto.

Evitare transizioni di pressione rapide ed estreme.

Velocità eccessive del flusso, con un differenziale di pressione superiore a 2,1 MPa (300 psi) in una valvola di ritenuta in ingresso, possono causare danni alle guarnizioni della valvola.

Non consentire una velocità rapida del flusso. Aprire la valvola di arresto del regolatore solo nella misura sufficiente a consentire un graduale trasferimento del gas.

6. Aprire lentamente la valvola di arresto del regolatore finché non si sente fuoriuscire il gas dalla valvola di sfiato del kit di carica dell'accumulatore. Consentire una lenta fuoriuscita del gas per circa dieci secondi, quindi chiudere la valvola di sfiato. Chiudere immediatamente la valvola di arresto del regolatore prima che la pressione, sul manometro della pressione alta o bassa del kit di carica, superi il livello di pressione dell'accumulatore.

7. Aprire il dado di sicurezza (o aprire la valvola autocentrante se si dispone di una valvola a saracinesca). Aprire lentamente la valvola di arresto del regolatore finché l'indicatore della pressione alta o bassa del kit di carica inizia ad aumentare. Quando la pressione raggiunge il livello richiesto (riportato sull'accumulatore), chiudere la valvola di arresto del regolatore.
8. Chiudere il dado di sicurezza (o chiudere la valvola autocentrante se si dispone di una valvola a saracinesca).
9. Aprire la valvola di sfiato sul kit di carica dell'accumulatore e rimuovere la valvola autocentrante dall'accumulatore.
10. Inserire il tappo dell'asta della valvola e la copertura protettiva. Chiudere la valvola sulla bombola di azoto.

Attuatore 244: manutenzione

L'Attuatore 244 è concepito per periodi prolungati di funzionamento senza richiedere operazioni di manutenzione complesse.

Segue una sintesi delle operazioni di manutenzione di routine:

Settimanale

Pulire le aree esposte dell'asta del pistone dell'attuatore con un panno pulito, asciutto e non sfilacciato. Se l'attuatore è esposto continuamente a un ambiente sporco, pulire quotidianamente lo stelo.

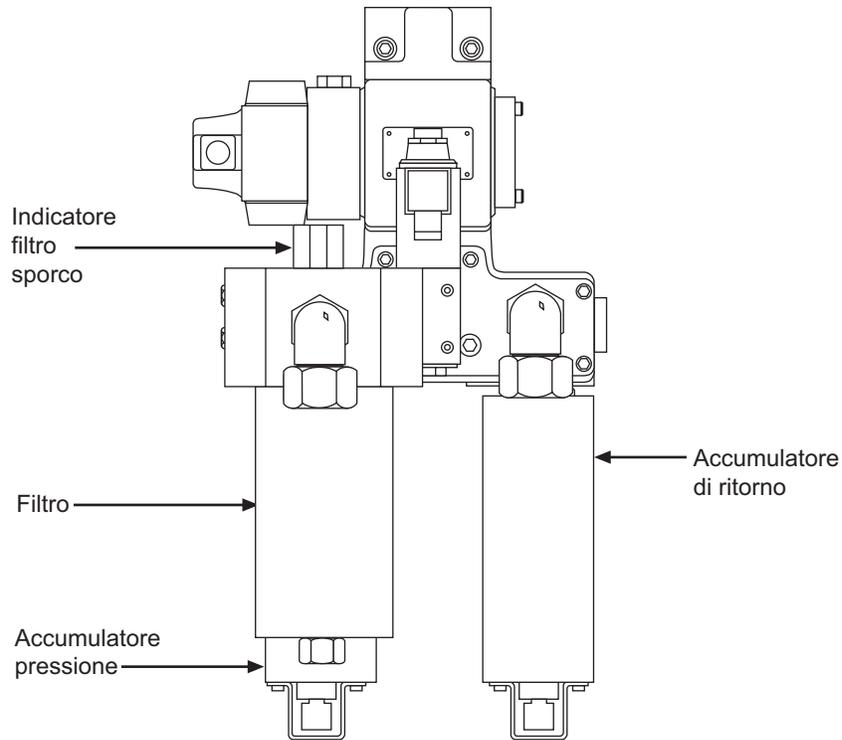
Mensile

Ispezionare lo stelo dell'attuatore e le relative guarnizioni per verificarne l'usura eccessiva e/o la presenza di perdite. Piccoli graffi in direzione assiale sull'asta o parti lucide sulla superficie dell'asta sono considerati usura normale da funzionamento.

Annuale

Sostituire le guarnizioni degli attuatori se necessario. Gli assiemi attuatori possono necessitare di sostituzioni di guarnizioni più o meno frequenti in funzione dell'uso. Perdite esterne di olio e/o peggioramento delle prestazioni sono indicatori di usura delle guarnizioni. La sostituzione delle guarnizioni è ritenuto un intervento di assistenza; contattare i tecnici dell'assistenza MTS per ulteriori informazioni.

HSM 298: manutenzione

Il Distributore Idraulico HSM 298 necessita periodicamente della sostituzione del filtro.

Identificazione componenti

Il mescolamento di diverse marche di fluido idraulico può contaminare il sistema.

Un fluido idraulico contaminato può causare la prematura usura dei componenti idraulici del sistema.

Non utilizzare insieme fluidi idraulici di marche diverse. MTS Systems Corporation consiglia di utilizzare il fluido idraulico Mobil DTE-25 o Shell Tellus 46 AW.

L'elemento filtrante va sostituito ogniqualvolta:

- L'indicatore sul lato superiore dell'alloggiamento filtro è in posizione bypass, che sta a indicare una condizione sporca del filtro.
- Si sostituisce il fluido idraulico nella centralina idraulica.

Sostituire l'elemento filtrante con uno avente le stesse caratteristiche o caratteristiche superiori.

Filtro	Codice pezzo	Numero kit
3 micron ($Beta_3$ = 75)	011-395-937	044-205-301
10 micron ($Beta_{7,4}$ = 75)	011-395-936	044-205-201

Eseguire le seguenti operazioni per sostituire l'elemento filtrante.

1. Assicurare che la pressione del sistema idraulico sia stata ridotta a zero prima di procedere. A tal scopo, disattivare la centralina idraulica e fare funzionare ripetutamente l'attuatore finché non smette di muoversi.
2. Spegnere l'alimentazione elettrica dal controller.
3. Collocare un contenitore di fluido usato sotto l'alloggio del filtro in modo da raccogliere qualsiasi piccola quantità di spurgo dall'alloggio.
4. Rimuovere la vaschetta del filtro di ingresso.
5. Rimuovere l'elemento filtrante a perdere dalla vaschetta.
6. Vuotare nel contenitore l'olio presente nella vaschetta. Rimuovere eventuali sedimenti con un panno pulito e non sfilacciato.
7. Verificare la presenza di segni di deterioramento sull'O-ring nell'alloggio filtro. Se necessario, sostituire l'O-ring difettoso (codice pezzo 010-010-726).
8. Lubrificare gli O-ring dell'alloggio filtro e l'elemento filtrante con fluido idraulico pulito. Inserire l'elemento filtrante sostitutivo nella vaschetta. Stringere la vaschetta filtro a 34–41 N·m (25–30 lbf·ft).
9. Applicare una pressione idraulica prima bassa, poi alta, al distributore dell'attuatore e verificare la presenza di trafilamenti sulla vaschetta e sull'alloggio. In presenza di trafilamenti, disattivare il sistema idraulico e l'alimentazione elettrica e ripetere i passaggi da 4 a 9.

Servovalvola 252: panoramica della manutenzione

La manutenzione delle Servovalvole serie 252 comporta di norma la sostituzione dell'elemento filtrante (solo Serie 252.3X) e la regolazione dello zero meccanico. Ulteriori smontaggi, ispezioni o riparazioni della servovalvola, a parte le suddette operazioni, sono sconsigliati e possono invalidare la garanzia delle servovalvole.

MTS non consiglia di sostituire l'elemento filtrante da 35-micron nella Servovalvola Serie 252.2X/.4X (revisione C). La centralina idraulica MTS filtra il fluido idraulico del sistema a 3-micron valore assoluto. I filtri del sistema intrappolano la maggior parte delle particelle contaminanti solide. Se le prestazioni della servovalva sono deteriorate e la causa è stata isolata al filtro della servovalvola, restituire la servovalvola a MTS a scopo riparazione.

Servovalvola 252: sostituzione elemento filtrante

In condizioni di funzionamento normale, il filtro in acciaio inossidabile da 20 micron utilizzato nelle servovalvole dovrebbe essere sostituito solo se si nota un peggioramento delle prestazioni delle servovalvole. Prima di sostituire il filtro di una servovalvola, assicurarsi che il peggioramento delle prestazioni non sia imputabile ad altre cause, come, ad esempio, usura del sistema di alimentazione idraulica e/o dei filtri inseriti nel sistema.

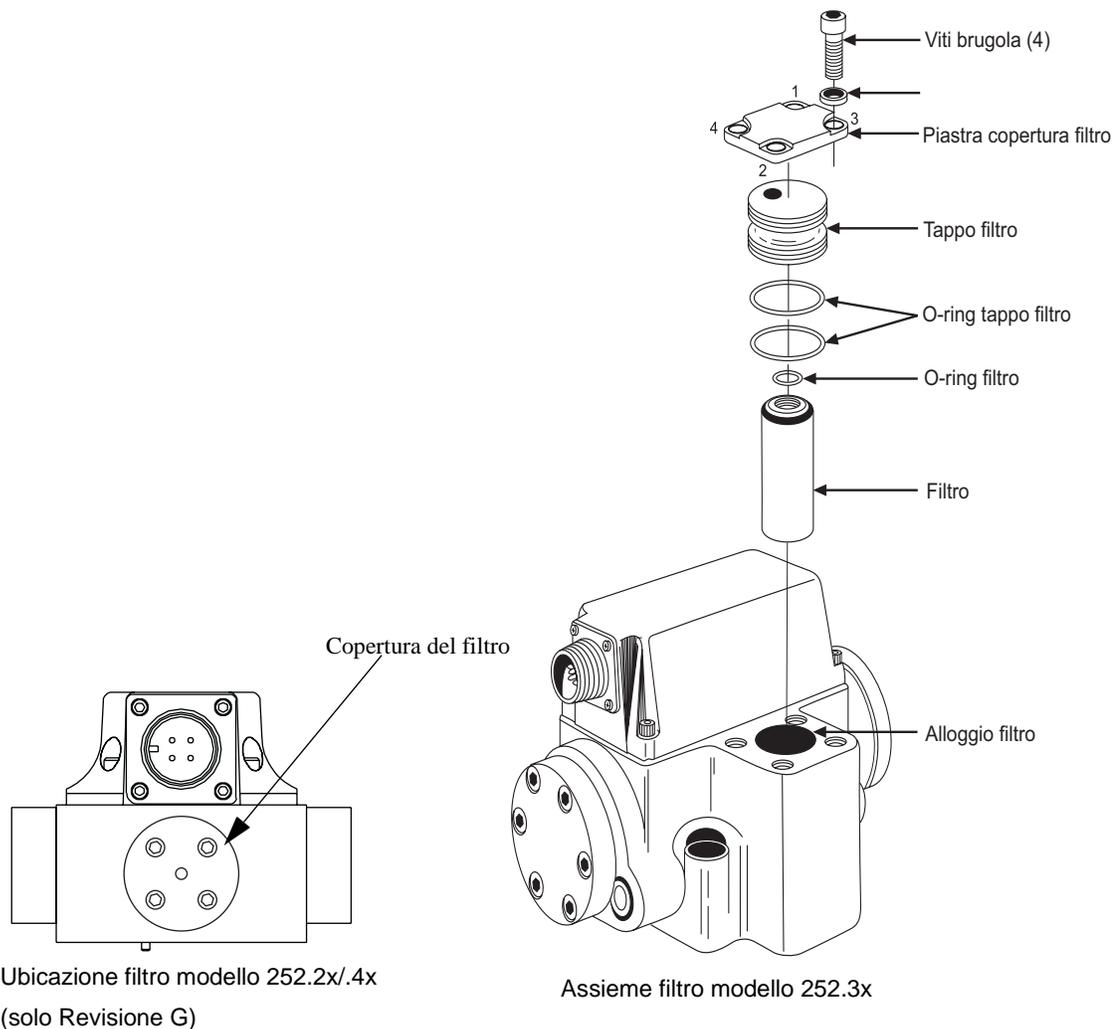
Prerequisiti

Occorre disporre di un apposito kit per filtri contenente i pezzi di ricambio necessari. Il filtro per le Servovalvole serie 252.3x è MTS codice pezzo 032-844-101. Contattare MTS Systems Corporation per il filtro per le Servovalvole serie 252.2x/4x Revisione G

Procedura

Per sostituire l'elemento filtrante, completare i passaggi riportati di seguito. Prestare la massima attenzione al fine di evitare che sporcizia o altri agenti contaminanti penetrino all'interno del corpo della servovalvola, nei passaggi del filtro o nelle porte degli attuatori/collettori. Durante l'esecuzione della procedura fare riferimento alla seguente figura.

Ubicazione filtro modello 252.2x/.4x (solo Revisione G)

Assieme filtro modello 252.3x

10. Assicurare che la pressione del sistema idraulico sia stata ridotta a zero prima di procedere. A tal scopo, disattivare la centralina idraulica e fare funzionare ripetutamente l'attuatore finché non smette di muoversi. Togliere l'alimentazione elettrica al controller.

    Per la Servovalvola serie 252.2x/4x procedere come segue:

Nota *Questa procedura è valida solo per servovalvole di tipo "revisione G".*

    A. Rimuovere le quattro viti a testa incassata e le relative rondelle che bloccano il tappo della copertura del filtro.

    B. Infilare una delle viti, rimosse al Passaggio A, nel tappo ed estrarre quest'ultimo dall'alloggiamento del filtro.

    C. Rimuovere il disco del filtro.

    D. Lubrificare leggermente il filtro con fluido idraulico pulito e inserire il filtro nell'alloggiamento.

    E. Bloccare la piastra di copertura del filtro all'alloggiamento utilizzando le quattro viti e rondelle rimosse al Passaggio A.

    Per la Servovalvola serie 253.3x procedere come segue:

    A. Rimuovere le quattro viti a esagono incassato e le rondelle che fissano la piastra di copertura del filtro all'alloggiamento del filtro come sotto illustrato.

    B. Rimuovere il tappo del filtro infilando una delle viti a esagono incassato, rimossa al Passaggio A, nel tappo del filtro ed estraendolo dall'alloggiamento del filtro. Rimuovere la piastra di copertura del filtro.

    C. Rimuovere gli O-ring del tappo filtro dal tappo filtro.

    D. Rimuovere l'O-ring del filtro dal filtro.

    E. Rimuovere il filtro.

    F. Lubrificare lievemente l'O-ring del filtro con fluido idraulico pulito, installarlo sul filtro di sostituzione e inserire il filtro nell'alloggiamento.

    G. Lubrificare lievemente gli O-ring del tappo del filtro con fluido idraulico pulito, installarli sul tappo del filtro e installare il tappo del filtro.

    H. Bloccare la piastra di copertura del filtro all'alloggiamento utilizzando le quattro viti a esagono incassato e le rondelle rimosse al Passaggio A. Stringere ogni vite a esagono incassato fintantoché non sarà stabilmente in sede contro la piastra di copertura del filtro. Con la sequenza indicata nella precedente figura, stringere le viti a esagono incassato a un valore di coppia di 4,5 N·m (40 lb·in). Continuare a usare la sequenza e stringere le viti a esagono incassato a una coppia finale di 9,60 N·m (85 lb·in).

11. Accendere l'alimentazione elettrica e il sistema idraulico.

12. Applicare una bassa pressione idraulica alla servovalvola in modo che il fluido idraulico riempia gradualmente la cavità del filtro.

13. Applicare alta pressione e verificare la presenza di perdite.

Servovalvola 252: regolazione dello zero meccanico

Questa procedura descrive come regolare lo zero meccanico per la Servovalvola Serie 252. La regolazione dello zero meccanico allinea la bobina della servovalvola su una posizione che consente un movimento dell'attuatore esiguo o nullo quando manca il segnale di controllo.

Prerequisiti

MTS Systems Corporation consiglia di leggere la presente procedura prima di tentare di regolare lo zero meccanico. La regolazione dello zero meccanico è assai sensibile e occorre familiarizzarsi con i rischi che si possono incontrare durante la procedura.

Eseguire la regolazione dello zero meccanico della servovalvola una volta completata la procedura di bilanciamento valvola (compensazione elettrica) e una volta che i risultati sono ritenuti soddisfacenti.

Durante la procedura di regolazione dello zero meccanico della servovalvola, l'attuatore deve essere in grado di eseguire lo spostamento completo in entrambe le direzioni senza entrare in contatto con una superficie di reazione.

Regolazioni bilanciamento valvola

I controller MTS dispongono di una regolazione elettronica dello zero meccanico chiamata bilanciamento valvola. La regolazione bilanciamento valvola consente in modo pratico di compensare una servovalvola che necessita di una regolazione dello zero meccanico. La regolazione emette un segnale elettrico di offset con cui la servovalvola mantiene la posizione dell'attuatore quando viene emesso un comando zero.

Non eseguire la procedura seguente senza liberare il percorso di movimento dell'attuatore.

Un movimento improvviso e inaspettato del braccio dell'attuatore può causare gravi lesioni al personale e/o danni alle apparecchiature.

Assicurare che tutto il personale, il provino/le strutture e gli utensili siano lontani dal percorso del movimento dell'attuatore (area di schiacciamento).

1. Prove di funzionamento dell'attuatore

L'attuatore va provato varie volte per riscaldarlo. Le regolazioni elettriche e meccaniche sono maggiormente ripetibili una volta riscaldato l'attuatore.

A. Selezionare, per l'attuatore, il controllo in spostamento .

B. Disabilitare l'integratore di reset o regolare il controllo Reset a zero.

C. Regolare l'attuatore su metà spostamento.

D. Accendere l'alimentazione elettrica e il sistema idraulico.

E. Definire un comando sinusoidala al 50%, 0,1 Hz e lasciare che l'attuatore si riscaldi per circa mezz'ora.

F. Dopo il periodo di riscaldamento, arrestare il programma di test.

2. Verifica del movimento dell'attuatore

   Si tratta di un test volto a stabilire come procedere.

Scollegare il cavo della servovalvola e osservare il braccio dell'attuatore.

- Se il braccio dell'attuatore non presenta alcun movimento evidente, la servovalvola è in posizione zero e non necessita di regolazioni. Andare al passaggio 4.
- Se il braccio dell'attuatore di sposta in modo visibile, la servovalvola necessita di regolazione. Andare al passaggio 3.

3. Regolazione del perno di registro

Questa attività descrive la procedura di regolazione dello zero meccanico.

A. Inserire una chiave esagonale da 3/32" nella cava del perno di registro. Per l'ubicazione del perno di registro fare riferimento alla seguente figura.

Non applicare una coppia di serraggio maggiore di 12 lbf-in. (1.36 N•m) al perno di registro.

Un serraggio eccessivo può tranciare l'eccentrico del perno di registro.

Se il perno non ruota applicando una forza molto esigua, procedere al passaggio C.

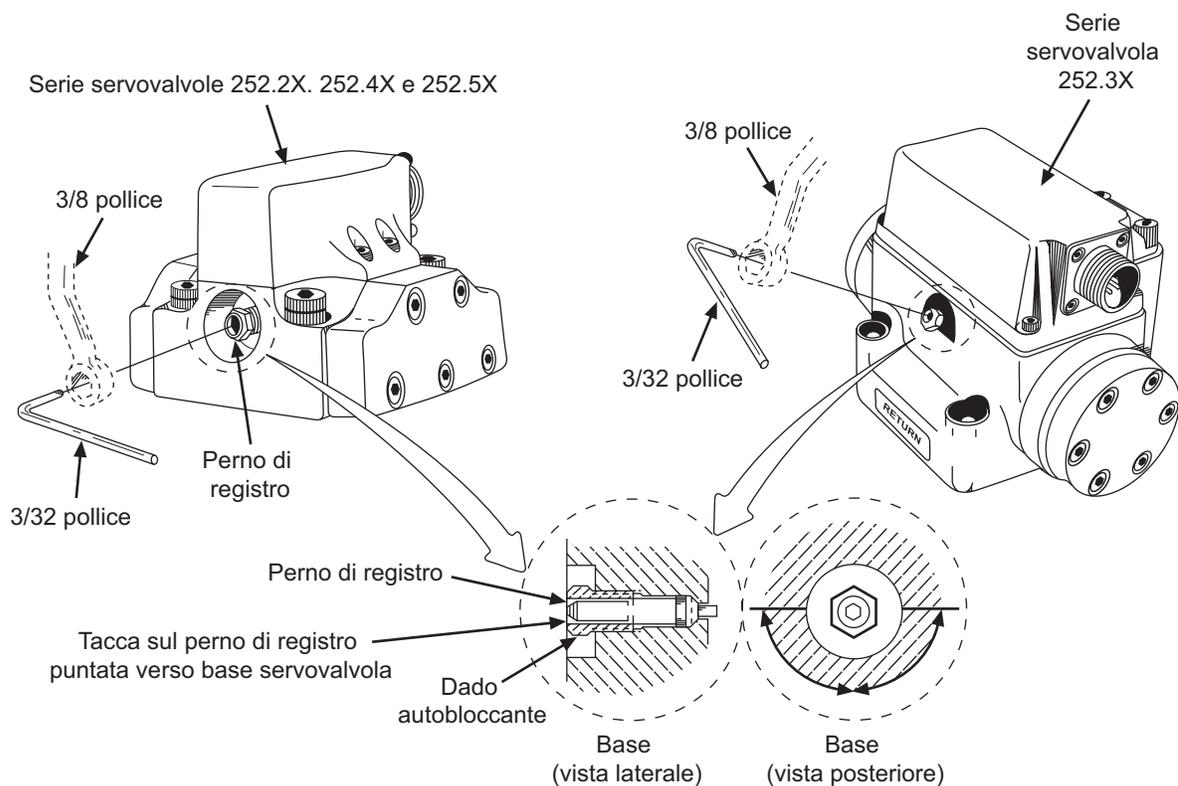
B. Ruotare lievemente il perno di registro fino a ridurre al minimo il movimento dell'attuatore e quindi ritornare al passaggio 2. Se il perno non ruota applicando una forza molto esigua, procedere al successivo passaggio.

C. Portare il sistema in bassa pressione (fare riferimento all'appropriato manuale del prodotto del dispositivo di controllo) Ruotare lievemente il perno di registro fino a ridurre al minimo il movimento dell'attuatore e quindi procedere al passaggio 4. Se il perno di registro continua a non ruotare, procedere al successivo passaggio.

D. Assicurare che la pressione del sistema idraulico sia stata ridotta a zero prima di procedere. A tal scopo, disattivare la centralina idraulica e fare funzionare ripetutamente l'attuatore finché non smette di muoversi. Togliere l'alimentazione elettrica al controller.

E. Rimuovere la chiave esagonale e inserire una chiave ad angolo da 3/8" sul dado autobloccante.

F. Inserire una chiave dinamometrica con un adattatore con testa a chiave esagonale da 3/32" nella cava del perno di registro.

G. Utilizzando la chiave ad angolo, allentare, senza tuttavia rimuovere, il dado autobloccante.

Perno di registro dello zero meccanico

H. Ruotare il perno di registro finché la tacca sul perno di registro non sarà puntata verso la base della servovalvola.

I. Stringere il dado autobloccante finché non sarà necessaria una coppia compresa fra 1.13 e 1.36 N·m (10 e 12 lb-in) per ruotare il perno di registro, assicurando che la tacca resti puntata verso la base della servovalvola.

J. Rimuovere la chiave dinamometrica e la chiave ad angolo.

4. Terminare la procedura

Questa attività completa la procedura di regolazione dello zero meccanico.

A. Assicurare che l'attuatore sia riscaldato. Diversamente, andare al passaggio 1.

B. Rimuovere l'alimentazione idraulica ed elettrica dal sistema.

C. Ricollegare il cavo della servovalvola.

D. Riapplicare l'alimentazione idraulica ed elettrica al sistema.

E. Per completare la procedura di bilanciamento valvola, fare riferimento al manuale del controller.